

[Masterthesis]

**«Entwicklung und Untersuchung von Handelsstrategien mit Hilfe der technischen
Analyse»**

Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften [ZHAW]
School of Management and Law [SML]
Abteilung Banking, Finance, Insurance

Master of Science [MSc] in Banking and Finance

Autor

Nicolai Donat

Referent

Prof. Nicolas Bürkler

Korreferent

Bernhard Syfrig

Winterthur, 14. Juni 2017

Studiengang: Master of Science [MSc] in Banking and Finance

Studienjahr: FS 2017

Titel der Arbeit: Entwicklung und Untersuchung von Handelsstrategien
mit Hilfe der technischen Analyse

Autor: Nicolai Donat
Kelchweg 3
8048 Zürich
E-Mail: donatni1@students.zhaw.ch

Referent: Prof. Nicolas Bürkler
Grafenauweg 10
6300 Zug

Korreferent: Bernhard Syfrig
Engimattstrasse 31
8002 Zürich

Wahrheitserklärung

„Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Mithilfe Dritter verfasst habe, dass ich alle verwendeten Quellen sowie alle verwendete Literatur angegeben habe, dass ich das Vertraulichkeitsinteresse des Auftraggebers wahren und die Urheberrechtsbestimmungen der Hochschule Luzern bzw. der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften respektieren werde.“

Name der / des Studierenden (Druckbuchstaben)

Nicolai Donat

Unterschrift der / des Studierenden

.....

Herausgabeerklärung der / des Dozierenden

Herausgabe(1) der Master-Thesis „Entwicklung und Untersuchung von Handelsstrategien mit Hilfe der technischen Analyse“

Die vorliegende Master-Thesis wird

- ☐ nicht herausgegeben.
- ☐ nicht herausgegeben werden bis ins Jahr .
- ☐ für eine uneingeschränkte Herausgabe freigegeben.

.....
(Ort, Datum)

.....
(Unterschrift der / des Dozierenden)

(1) Unter "Herausgabe" wird sowohl die Einsichtnahme im Hause wie auch die Ausleihe bzw. die Abgabe zu Selbstkostenpreisen verstanden

Management Summary

Das Verhalten von Preisen auf den internationalen Märkten ist Gegenstand kontroverser Diskussionen. Traditionelle Finanzmarkttheorien wie die Random-Walk Theorie besagen, dass die Preise auf den Märkten zufälligen Prozessen gleichen und dass die Wahrscheinlichkeit, ob ein Preis steigt oder sinkt, nicht kalkulierbar ist. Anomalien und irrationales Verhalten auf den Märkten widersprechen den Annahmen traditioneller Theorien und zeigen auf, dass es immer wieder zu Abweichungen kommen kann. Die rein formal-logische Hinterfragung traditioneller Theorien wie die der Effizienzmarkthypothese kann aufzeigen, dass es Marktteilnehmer geben muss, welche höhere Renditen als die Marktrendite erwirtschaften. Aufgrund dieser Tatsache bezieht sich die vorliegende Arbeit nicht auf die traditionellen Finanzmarkttheorien als Basis. Das theoretische Fundament bildet die Systemtheorie, welche Finanzmärkte ganzheitlich betrachtet und eine mögliche Beschreibung ihrer Komplexität liefert. Als Hilfsmittel für die Interaktion, spezifisch auf den Aktienmärkten, werden Instrumente der technischen Analyse verwendet.

In der vorliegenden Arbeit wird aufgezeigt, dass mittels technischer Indikatoren auf Basis von Aktien aus dem S&P500, welche einem Selektionsprozess unterstellt sind, Überrenditen gegenüber einer Buy-and-Hold-Strategie erwirtschaftet werden. Die erwähnte Selektion wird durch ein Aktienscreening vollzogen, welches einem privaten Investor die Möglichkeit bieten soll, aktiv auf dem Markt nach attraktiven Anlagestrategien zu forschen. Die Untersuchungen werden durch die Adaption der Programmierung von technischen Indikatoren nach Syfrig (2013) ermöglicht.

Die Datenbasis bilden die Aktientitel aus dem S&P500 über den Zeitraum von 1996 bis 2016. Dabei wurden zwei Sub-Perioden gebildet. Die erste Sub-Periode ermöglicht die Simulation eines Screenings und zeigt erfolgreiche Parametrisierungen der technischen Indikatoren auf. Die zweite Sub-Periode dient der Überprüfung der Renditengenerierung der spezifisch selektierten Aktien und ihren zugrundeliegenden Handelsstrategien. Die Sub-Periode eins liefert in Kombination mit dem Aktienscreening eine Erfolgsquote von 20.918% auf den Top 30 Aktien der Selektion. Für das Backtesting in der zweiten Sub-Periode werden 366 Handelsstrategien auf Basis von 13 Aktien untersucht. Die Erfolgsquote liegt am Ende der Untersuchungsperiode bei 21.311%. Dabei liefern zehn Aktientitel attraktive Handelsstrategien zur Erwirtschaftung von Überrenditen.

Die beiden erfolgreichsten Handelsstrategien sind der VPT(150) auf der NetApp-Aktie und der MACD(75,100,200) auf der Halliburton-Aktie. Die VPT(150)-Strategie generiert über die Gesamtperiode eine kumulierte Überrendite von 262.89%. Zum Vergleich weist die MACD(75,100,200)-Strategie eine kumulierte Überrendite von 92.69% aus. Beide

Handelsstrategien zeigen protektionistisches Verhalten und können die Abwärtsbewegungen der Aktien zwischen 2000-2002 und 2007-2009 umgehen und generieren unter anderem dadurch einen Teil ihrer jeweiligen Überrendite.

Um die Konsistenz der beiden Handelsstrategien zu überprüfen, wurden die beiden über eine Zufallszeitreihe von jeweils 20 Jahren untersucht. Dabei bleibt der VPT(150) konsistent und generiert eine kumulierte Rendite von 679.46%, während der MACD(75,100,200) sich als inkonsistent erweist und eine kumulierte negative Rendite von -90.31% erwirtschaftet.

Die Resultate zeigen auf, dass eine Selektion als statischer Prozess der Sub-Periode eins mittels eines Aktienscreenings erfolgreich sein kann. Jedoch bestehen gewisse Limitationen, denn es wären weiterführende Forschungen und Entwicklungen von Nöten um die Prozesse dynamischer zu gestalten. Dadurch würde die Möglichkeit entstehen auch kurzfristiger von den Trendbewegungen auf den Aktienmärkten zu profitieren. Die vorliegende Forschung zeigt lediglich Möglichkeiten auf, hat aber nicht den Anspruch, als ganzheitliches komplexes Handelssystem verstanden zu werden, da auch auf mögliche Portfolio-Kombinationen einzelner Aktientitel inkl. ihrer Handelsstrategien nicht eingegangen wird.

1 Inhaltsverzeichnis

Wahrheitserklärung.....	I
Herausgabeerklärung der / des Dozierenden	II
Management Summary.....	III
1 Inhaltsverzeichnis	V
2 Weitere Verzeichnisse	IX
Abbildungsverzeichnis	X
Tabellenverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage.....	1
1.2 Aufbau der Arbeit.....	3
2 Problemstellung	4
3 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	7
3.1 Zielsetzung und Forschungsfrage	7
3.2 Hypothesen	8
3.3 Abgrenzungen.....	10
4 Theoretischer Hintergrund.....	12
4.1 Traditionelle Finanzmarkttheorie	12
4.1.1 Effizienzmarkthypothese	12
4.1.2 Random-Walk-Theorie	13
4.1.3 Kritik an der traditionellen Finanzmarkttheorie	14
4.2 Systemtheorie	16
4.2.1 Systemtheoretische Grundlagen und Klassifizierung	17
4.2.2 Verteilung der Finanzmärkte	21
4.2.3 Finanzmärkte als Kommunikationssysteme	23
4.2.4 Konformität mit der zugrundeliegenden Forschung.....	23
5 Technische Analyse	25
5.1 Grundlagen der technischen Analyse	25
5.2 Theorien der technischen Analyse.....	26
5.2.1 Dow-Theorie.....	26
5.2.2 Elliott-Wave-Theorie.....	28
5.2.3 Fibonacci-Zahlen	30

5.2.4	Behavioral Finance	31
5.3	Instrumente der technischen Analyse	35
5.3.1	Trendfolger	35
5.3.2	Oszillatoren.....	36
5.3.3	Übrige Indikatorengruppen.....	38
6	Literatur Review.....	39
6.1	Literarische Grundlage der Forschung	39
6.2	Empirie über Handelsstrategien.....	40
6.3	Empirie über die Verwendung und Parametrisierung technischer Indikatoren	42
6.4	Konklusion des Literatur Reviews.....	44
7	Methodik	45
7.1	Grundlagen des Aktienscreenings	45
7.2	Technische Indikatoren.....	48
7.2.1	Moving Average	51
7.2.2	Exponential Moving Average.....	52
7.2.3	Moving Average Convergence/Divergence.....	53
7.2.4	Breakout Highest High Lowest Low	54
7.2.5	Breakout Average Highest High Lowest Low.....	56
7.2.6	Relative Strength Index	56
7.2.7	Volume Price Trend.....	58
7.2.8	Commodity Channel Index.....	59
7.3	Erweiterte Renditenberechnung.....	60
7.4	Transaktionskosten	62
7.5	Risikomessung.....	63
7.5.1	Maximum Drawdown und Drawdown Periode	63
7.5.2	Longest Underwater Period	64
7.5.3	Maximum Loss	64
7.5.4	Longest Losing Run.....	65
7.5.5	Gewinn Konstanz.....	65
7.5.6	Verlust Ratio.....	65
7.6	Berechnung der statistischen Signifikanz	66
8	Daten.....	68
8.1	Datengrundlage.....	68
8.2	Datenaufbereitung und -verwendung.....	69
8.3	Deskriptive Statistik.....	72
8.3.1	Gesamte Datenstruktur	73

8.3.2	Datenstruktur der Aktien NTAP und HAL (P0).....	73
8.3.3	Statistische Kennzahlen der Sub-Perioden NTAP und HAL (SP1 & 2)	80
8.3.4	Kursverlaufsanalyse NTAP und HAL (P0)	82
9	Resultate	88
9.1	Resultate des Aktienscreenings	88
9.2	Resultate SP1	90
9.2.1	Übersicht über erfolgreiche Handelsstrategien SP1	90
9.3	Resultate SP2	94
9.3.1	Resultate YHOO SP2	95
9.3.2	Resultate NTAP SP2.....	96
9.3.3	Resultate TWX SP2.....	103
9.3.4	Resultate GLW SP2.....	104
9.3.5	Resultate INTC SP2.....	111
9.3.6	Resultate SNPS SP2	113
9.3.7	Resultate VRTX SP2	114
9.3.8	Resultate HAL SP2.....	117
9.3.9	Resultate INCY SP2	122
9.3.10	Resultate AES SP2	124
9.3.11	Schlussfolgerung SP2	127
9.4	Resultate P0	128
9.4.1	VPT(150) NTAP P0	129
9.4.2	MACD(75,100,200) HAL P0	130
9.4.3	Schlussfolgerung P0	132
9.5	Resultate P0R	133
9.5.1	VPT(150) NTAP P0R.....	133
9.5.2	MACD(75,100,200) HAL P0R.....	135
10	Beantwortung der Hypothesen und der Forschungsfrage.....	137
10.1	Beantwortung H1	137
10.2	Beantwortung H2.....	138
10.3	Beantwortung H3.....	138
10.4	Beantwortung Forschungsfrage	139
10.5	Fazit	139
11	Diskussion und Ausblick.....	141
11.1	Kritische Würdigung	141
11.2	Weiterführende Forschung	142
11.3	Konklusion und Schlussbemerkung	143

12 Literaturverzeichnis	145
Anhang	152
Anhang 1: Literatur Review	152
Anhang 2: Daten.....	153
Anhang 3: Resultate des Aktienscreenings	157
Anhang 4: Resultate SP1	158
Anhang 5: Resultate SP2	165
Anhang 6: Resultate P0	194
Anhang 7: Resultate P0R.....	196

2 Weitere Verzeichnisse

Tabelle 1: Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
A-HH-LL	Average Highest High-Lowest Low
B&H	Buy-and-Hold
BF	Behavioral Finance
CCI	Commodity Channel Index
DP	Drawdown Period
EMA	Exponential Moving Average
EMH	Effizienzmarkthypothese
EWT	Elliott Wave-Theorie
gDV	Gewichteter Durchschnittsverlust
GK	Gewinn Konstanz
HH-LL	Highest High-Lowest Low
HNWI	High-net-worth individual
LLR	Longest Losing Run
MA	Moving Average / Simple Moving Average
MACD	Moving Average Convergence/Divergence
MDD	Maximum Drawdown
ML	Maximum Loss
OBVMA	On-Balance Volume Moving Average
Q-Q-Plot	Quantile-Quantile-Plot
RSI	Relative-Strength-Index
RWT	Random-Walk-Theorie
S&P	Standard & Poor's Financial Services LLC.
SMA	Simple Moving Average
TRB	Trading Range Breakout
UP	Longest Underwater Period
VPT	Volume Price Trend
VR	Verlust Ratio
VW	Verlustwahrscheinlichkeit
VWMA	Volume Weighted Moving Average
WMA	Weighted Moving Average

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systemmodellierung.....	20
Abbildung 2: EWT: Fünf-Wellen-Grundmuster	29
Abbildung 3: EWT: Wellenzyklen.....	29
Abbildung 4 BF: Marktphasenmodell.....	34
Abbildung 5: Moments and Distributions Adjusted Closing Prices NTAP P0.....	74
Abbildung 6: Moments and Distributions Adjusted Closing Prices HAL P0	74
Abbildung 7: Moments and Distributions Log_R NTAP P0	75
Abbildung 8: Moments and Distributions Log_R_HAL P0	76
Abbildung 9: Log_R_NTAP P0.....	77
Abbildung 10: Korrelogramm Log_R_NTAP P0	78
Abbildung 11: Log_R_HAL P0	78
Abbildung 12: Korrelogramm Log_R_HAL P0	79
Abbildung 13: QQ-Plot Log_R_NTAP & -HAL P0.....	80
Abbildung 14: Adjustierte Schlusskurse NTAP.....	83
Abbildung 15: Visuelle Trendbewegungen NTAP SP1.....	83
Abbildung 16: Visuelle Trendbewegungen NTAP SP 1-2	84
Abbildung 17: Adjustierte Schlusskurse HAL.....	85
Abbildung 18: Visuelle Trendbewegungen HAL SP1	85
Abbildung 19: Visuelle Trendbewegungen HAL SP2	86
Abbildung 20: Kumulierte Renditen MACD(75,100,200) YHOO SP2.....	96
Abbildung 21: Kumulierte Renditen EMA NTAP SP2	97
Abbildung 22: Kumulierte Renditen HH-LL NTAP SP2	99
Abbildung 23: Kumulierte Renditen MA NTAP SP2.....	101
Abbildung 24: Kumulierte Renditen MA NTAP SP2.....	102
Abbildung 25: Kumulierte Renditen HH-LL(100) TWX SP2	103
Abbildung 26: Kumulierte Renditen A-HH-LL GLW SP2	105
Abbildung 27: Kumulierte Renditen EMA GLW SP2.....	106
Abbildung 28: Kumulierte Renditen HH-LL GLW SP2.....	107
Abbildung 29: Kumulierte Renditen MACD GLW SP2.....	109
Abbildung 30: Kumulierte Renditen VPT GLW SP2	110
Abbildung 31: Kumulierte Renditen EMA INTC SP2	112
Abbildung 32: Kumulierte Renditen MA INTC SP2	113
Abbildung 33: Kumulierte Renditen RSI(60,40) INTC SP2	114
Abbildung 34: Kumulierte Renditen RSI(60,40) VRTX SP2	116
Abbildung 35: Kumulierte Renditen RSI(70,30) VRTX SP2	116

Abbildung 36: Kumulierte Renditen MA HAL SP2	118
Abbildung 37: Kumulierte Renditen MACD HAL SP2	119
Abbildung 38: Kumulierte Renditen RSI(60,40) HAL SP2.....	120
Abbildung 39: Kumulierte Renditen VPT HAL SP2.....	121
Abbildung 40: Kumulierte Renditen EMA INCY SP2	123
Abbildung 41: Kumulierte Renditen MA INCY SP2	124
Abbildung 42: Kumulierte Renditen MA AES SP2.....	125
Abbildung 43: Kumulierte Renditen MACD AES SP2	126
Abbildung 44: Kumulierte Renditen VPT AES SP2.....	127
Abbildung 45: Kumulierte Renditen VPT(150) NTAP P0	130
Abbildung 46: Kumulierte Renditen MACD(75,100,200) HAL P0	131
Abbildung 47: Kumulierte Renditen VPT(150) NTAP P0R.....	134
Abbildung 48: Kumulierte Renditen MACD(75,100,200) HAL P0R	136
Abbildung 49: Übersicht Kumulierte Renditen MA GLW SP2.....	176
Abbildung 50: Kumulierte Renditen MACD INTC SP2	179
Abbildung 51: Turnover VPT (150) NTAP P0.....	194
Abbildung 52: Trigger MACD(75,100,200) HAL P0.....	195
Abbildung 53: Turnover VPT (150) NTAP P0.....	197

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abkürzungsverzeichnis	IX
Tabelle 2: Charakteristika von komplexen Systemen	19
Tabelle 3: Investoren-Biases	33
Tabelle 4: Übersicht Indikatorengruppen.....	35
Tabelle 5: Empirie technische Indikatoren.....	43
Tabelle 6: Übersicht der verwendeten Indikatoren	48
Tabelle 7: Übersicht der Handelssignale.....	50
Tabelle 8: Übersicht der verwendeten Ticker	68
Tabelle 9: Übersicht über die Untersuchungsperioden	69
Tabelle 10: Datenbankstruktur	70
Tabelle 11: Werte des Aktienscreenings aller zugrundeliegenden Aktien.....	73
Tabelle 12: Übersicht statistische Kennzahlen Log_R_NTAP & -HAL SP1	81
Tabelle 13: Übersicht statistische Kennzahlen Log_R_NTAP & -HAL SP2	82
Tabelle 14: Übersicht der Top 30 des Aktienscreenings.....	89
Tabelle 15: Verteilung der erfolgreichen Handelsstrategien über die einzelnen Aktien SP1	91

Tabelle 16: Verteilung der erfolgreichen Handelsstrategien über die einzelnen technischen Indikatoren SP1	93
Tabelle 17: Verteilung der erfolgreichen Handelsstrategien über die einzelnen Aktien SP2	94
Tabelle 18: Resultate MACD YHOO SP2	95
Tabelle 19: Resultate EMA NTAP SP2	97
Tabelle 20: Resultate HH-LL NTAP SP2	98
Tabelle 21: Resultate MA NTAP SP2	100
Tabelle 22: Resultate MACD NTAP SP2	101
Tabelle 23: Resultate VPT NTAP SP2	102
Tabelle 24: Resultate HH-LL TWX SP2	103
Tabelle 25: Resultate A-HH-LL GLW SP2	104
Tabelle 26: Resultate EMA GLW SP2	105
Tabelle 27: Resultate HH-LL GLW SP2	107
Tabelle 28: Resultate MA GLW SP2	108
Tabelle 29: Resultate MACD GLW SP2	108
Tabelle 30: Resultate VPT GLW SP2	110
Tabelle 31: Resultate EMA INTC SP2	111
Tabelle 32: Resultate MA INTC SP2	112
Tabelle 33: Resultate RSI SNPS SP2	113
Tabelle 34: Resultate RSI VRTX SP2	115
Tabelle 35: Resultate MA HAL SP2	117
Tabelle 36: Resultate MACD HAL SP2	118
Tabelle 37: Resultate RSI HAL SP2	119
Tabelle 38: Resultate VPT HAL SP2	121
Tabelle 39: Resultate EMA INCY SP2	122
Tabelle 40: Resultate MA INCY SP2	123
Tabelle 41: Resultate MA(75) AES SP2	124
Tabelle 42: Resultate MACD(75,100,200) AES SP2	125
Tabelle 43: Resultate VPT AES SP2	126
Tabelle 44: Übersicht der 5 erfolgreichsten Handelsstrategien SP2	128
Tabelle 45: Resultate VPT(150) NTAP P0	129
Tabelle 46: Resultate MACD(75,100,200) HAL P0	131
Tabelle 47: Vergleich BETC NTAP & HAL P0	132
Tabelle 48: Resultate VPT(150) NTAP P0R	134
Tabelle 49: Resultate MACD(75,100,200) HAL P0R	135
Tabelle 50: Übersicht der verwendeten Indikatoren nach Syfrig (2013)	152
Tabelle 51: Übersicht der untersuchten Aktientitel	156

Tabelle 52: Übersicht der Top 32 des Aktienscreenings.....	157
Tabelle 53: Gesamtübersicht erfolgreicher Handelsstrategien SP1	162
Tabelle 54: Verteilung der erfolgreichen Handelsstrategien auf Basis einzelner technischer Indikatoren SP1	164
Tabelle 55: Gesamtübersicht erfolgreicher Handelsstrategien SP2	167
Tabelle 56: Übersicht Resultate MACD YHOO SP2	168
Tabelle 57: Übersicht Resultate EMA NTAP SP2.....	168
Tabelle 58: Übersicht Resultate HH-LL NTAP SP2.....	169
Tabelle 59: Übersicht Resultate MA NTAP SP2	170
Tabelle 60: Übersicht Resultate MACD NTAP SP2.....	171
Tabelle 61: Übersicht Resultate VPT NTAP SP2	172
Tabelle 62: Übersicht Resultate HH-LL TWX SP2	173
Tabelle 63: Übersicht Resultate A-HH-LL GLW SP2.....	174
Tabelle 64: Übersicht Resultate EMA GLW SP2	174
Tabelle 65: Übersicht Resultate HH-LL GLW SP2	175
Tabelle 66: Übersicht Resultate MA GLW SP2	176
Tabelle 67: Übersicht Resultate MACD GLW SP2	177
Tabelle 68: Übersicht Resultate VPT GLW SP2	177
Tabelle 69: Übersicht Resultate EMA INTC SP2.....	178
Tabelle 70: Übersicht Resultate MA INTC SP2	178
Tabelle 71: Übersicht Resultate MACD INTC SP2.....	179
Tabelle 72: Übersicht Resultate RSI SNPS SP2	180
Tabelle 73: Übersicht Resultate RSI VRTX SP2.....	181
Tabelle 74: Übersicht Resultate MA HAL SP2	182
Tabelle 75: Übersicht Resultate MACD HAL SP2.....	182
Tabelle 76: Übersicht Resultate RSI HAL SP2.....	183
Tabelle 77: Übersicht Resultate VPT HAL SP2	183
Tabelle 78: Übersicht Resultate EMA INCY SP2	184
Tabelle 79: Übersicht Resultate MA INCY SP2.....	184
Tabelle 80: Übersicht Resultate CCI AES SP2.....	185
Tabelle 81: Übersicht Resultate EMA AES SP2.....	186
Tabelle 82: Übersicht Resultate HH-LL AES SP2	188
Tabelle 83: Übersicht Resultate MA AES SP2	189
Tabelle 84: Übersicht Resultate MACD AES SP2	190
Tabelle 85: Übersicht Resultate VPT AES SP2.....	192
Tabelle 86: Übersicht der erfolgreichsten Handelsstrategien SP2	193
Tabelle 87: Übersicht Resultate VPT(150) NTAP P0.....	194

Tabelle 88: Übersicht Resultate MACD(75,100,200) HAL P0	195
Tabelle 89: Verteilung der Jahre P0R	196
Tabelle 90: Übersicht Resultate VPT(150) NTAP P0R.....	197
Tabelle 91: Übersicht Resultate MACD(75,100,200) HAL P0R.....	198

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Aktienmarkt nimmt eine bedeutende Rolle in der globalen Wirtschaft ein. Ein funktionierender Aktienmarkt fördert die nationale und internationale Übereinkunft von Kapitalanbietern und -nachfragern, welche wiederum in die Privatwirtschaft übertragen wird. Die Internationalisierung des Aktienmarkts erhöht die Vorteile einer globalen Diversifikation und fördert dadurch die Umverteilung von klassischen Bank-Spareinlagen zu Eigenkapitalinvestitionen. Hinzu kommen die gestiegenen Kapitalbedürfnisse der Entwicklungsländer, welche durch die Transformation einer Zentralwirtschaft zu einem marktbasierten Wirtschaftssystem die Nachfrage nach Kapitalbeschaffung weiter stärken. Das bedeutet, dass demographische Verschiebungen und potenzielle Gewinne aus Diversifikation helfen, die kontinuierliche Zunahme des Angebots an Kapital der globalen Aktienmärkte zu erklären. Auf der Nachfrageseite sind es hauptsächlich die Liberalisierung der Märkte und die Privatisierung von Staatsbetrieben in Entwicklungs- und Übergangswirtschaften, welche eine wachsende Anzahl von kapitalnachfragenden Unternehmen generieren (Friedman, Tesar, Stulz, & Hatsopoulos, 1999, S. 235-244). Zusätzlich gibt es Evidenz für den Zusammenhang zwischen der Aktienmarkt-Entwicklung und dem wirtschaftlichen Wachstum in einem Land. Boubakari und Jin (2010) bestätigen diese Erkenntnisse mittels eines Granger-Kausalitätstests und es kann eine langfristige Beziehung sowie ein positiver Einfluss der Aktienmarkt-Liquidität auf das künftige wirtschaftliche Wachstum nachgewiesen werden.

Entsprechend der erwähnten Bedeutung und der Eigenart des Kapitalmarktes sind Investoren dazu angehalten, fundamentale Faktoren bei ihrer Anlageentscheidung miteinzubeziehen (Suresh, 2013, S. 44). Fundamentale Faktoren für eine Aktie bestehen meist aus Kennzahlen wie den Erträgen einer Unternehmung, die Earnings-per-Share oder das P/E-Ratio (Taylor, 2004, S. 6). Diese Faktoren können sich auf die Wirtschaft als Ganzes, auf eine Branche oder auf ein spezifisches Unternehmen beziehen. Für eine solche Analyse eignet sich insbesondere die Fundamentalanalyse, welche die zugrundeliegenden Wirkungen der erwähnten Faktoren untersucht. Wie bei den meisten Analysen am Aktienmarkt besteht das Ziel in der Prognose zukünftiger Kursbewegungen und den daraus resultierenden Gewinnen. Dabei liegt der Fokus auf dem intrinsischen Wert einer Aktie oder eines Marktes (Suresh, 2013, S. 44-45). Aus dem intrinsischen Wert wird abgeleitet, ob ein Markt oder eine Aktie über- oder unterbewertet ist. Dabei ist der kritische Erfolgsfaktor bei der Bewertung das Bestimmen des Informationsgehalts und inwieweit dieser in der aktuellen Preisstruktur bereits eingepreist worden ist (Loe, 1993, S.

31). Diese Erkenntnis hat zur Folge, dass die Analysen und ihre Prognosegenauigkeit von dem Faktor Information abhängig sind, welcher voraussetzt, dass die Allokationsfunktion und die damit verbundene Bewertungsfunktion der Aktienmärkte auf einem rationalen Funktionieren der Marktmechanismen basieren. Psychologisch bedingte Marktmechanismen, welche spekulative Über-/Untertreibungen und Exzesse am Aktienmarkt erklären, werden von den Fundamentaldaten nicht vollständig erfasst (Rapp, 2000, S. 109-110).

Eine zusätzliche Unterstützung für Investitionsentscheide bietet die technische Analyse. Im Gegensatz zur Fundamentalanalyse besteht die technische Analyse aus der Untersuchung von Marktaktivitäten (Loe, 1993, S. 31). Dabei werden historische Preise in die Prognose zukünftiger Preisbewegungen miteingebunden. Der Grundpfeiler der technischen Analyse ist die Überzeugung, dass fundamentale Informationen, politische Ereignisse, Naturkatastrophen und die erwähnten psychologischen Faktoren etc. zeitnahe in die Marktaktivitäten eingepreist werden (Murphy, 2004, S. 22). Die technische Analyse kann vereinfacht aufzeigen, zu welchen Zeitpunkten Akteure am Markt Aktien kaufen und verkaufen (Taylor, 2004, S. 6). Grundsätzlich besitzt die technische Analyse vier verschiedene Perspektiven. Erstens: Wenn Preise sich verändern, widerspiegeln diese die Haltung und Erwartungen von Investoren. Zweitens: Der Grad der Bewegung eines Preises ist eine Funktion der Zeit. Je länger die Dauer bis zur Trendänderung desto grösser ist die darauffolgende Preisänderung. Drittens: Das Volumen der Transaktionen widerspiegelt die Intensität einer Preisänderung. Viertens: Es wird die Spannbreite von Preisveränderungen über Sektoren, Industrien oder spezifisch auf einzelne Aktien gemessen. Aufgrund dieser Perspektiven lassen sich grundlegende Trends bestimmen und erfassen (Suresh, 2013, S. 49).

Bezüglich der Verwendung von technischer oder fundamentaler Analyse für das Entwickeln von Handelssystemen zweifelt Murphy (2004) an, dass Handeln allein auf fundamentaler Basis ohne Berücksichtigung technischer Aspekte auf den Märkten erfolgreich sein kann. Eine Argumentation dafür ist, dass Marktbewegungen eine Signalwirkung für die zugrundeliegenden Fundamentaldaten haben. Das bedeutet, dass die Bewegungen die vorherrschende Meinung am Markt offenbaren. Die bekannten fundamentalen Faktoren sind bereits eingepreist und die Marktbewegungen reagieren in der Gegenwart auf unbekannte Fundamentals (S. 25). In der Thematik der technischen Analyse muss zwischen der technischen Chartanalyse und der technischen Marktanalyse unterschieden werden. In Bezug auf die Entwicklung von Handelssystemen mittels technisch analytischer Handelssysteme scheint die Charttechnik meist ungeeignet, da die Analyse immer Ex-post auf eingezeichneten Trendkanälen und Unterstützungslinien basiert, welche einen grossen Interpretationsspielraum offenlassen. Dadurch wird eine objektive wissenschaftliche Untersuchung gänzlich verunmöglicht (Hofmann, 2014, S.

17). Im Gegensatz dazu bietet die technische Marktanalyse den Vorteil einer objektiven Betrachtung von Marktdaten und je nach Parameterwahl und zugrundeliegenden technischen Indikatoren werden genaue Handelssignale konstruiert (Hofmann, 2014, S. 11).

Aufgrund dieser Ausgangslage basieren die nachfolgenden Untersuchungen hauptsächlich auf der technischen Marktanalyse.

1.2 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist wie folgt aufgebaut: Zuerst wird die Problemstellung erläutert, danach werden der Untersuchungsgegenstand und die dazugehörige Zielsetzung der Arbeit festgelegt. Aus der Zielsetzung resultieren für die Forschung die zu prüfenden Hypothesen, welche schlussendlich die Zielerreichung messen. In einem weiteren Schritt wird der zugrundeliegende theoretische Ansatz der Forschung diskutiert und erläutert, inwiefern traditionelle Finanzmarkttheorien die Untersuchungen beeinflussen. Zusätzlich werden in diesem Kapitel ergänzende Theorien aufgezeigt und diskutiert. Im Kapitel der technischen Analyse wird die grundlegende Entwicklung der relevanten Theorie aufgezeigt. Das Kapitel beinhaltet zusätzlich die wichtigsten Instrumente der technischen Analyse. Im nachfolgenden Kapitel wird abschliessend zum theoretischen Teil dieser Untersuchung eine Literaturübersicht erstellt und es werden die aktuellen Resultate/Erkenntnisse der Forschungen im Gebiet detaillierter mit Fokus auf Handelsstrategien resp. Handelssysteme diskutiert. Daraus leitet sich das methodische Vorgehen mit den für diese Forschung relevanten Indikatoren der technischen Analyse ab.

Der darauffolgende praktische Teil der Arbeit untersucht, inwiefern sich die im theoretischen Abschnitt erarbeiteten Handelsstrategien effektiv für die Anwendung in Aktienmärkten eignen. Dabei wird eine sektorale Abgrenzung getroffen. Die Forschungen betreffen gelistete Unternehmen am nordamerikanischen Handelsplatz. Grundvoraussetzungen für die Wahl des Handelsplatzes ist eine lange und zuverlässige Historie von Aktienpreisen sowie ein repräsentativer Index. Die periodische Aufteilung besteht aus zwei Sub-Perioden. Die erste Sub-Periode dient der Erarbeitung effizienter Handelsstrategien. Die zweite Sub-Periode dient der Überprüfung von Out- oder Underperformance der Handelsstrategien. Das bedeutet: Es findet ein Backtesting statt, welches den Erfolg der Kalibrierung aufgrund der Ergebnisse in der Sub-Periode eins testet. Anhand von Rendite- und Risikokennzahlen wird der Erfolg einer Handelsstrategie ausgewiesen und es wird aufgezeigt, welche Handelsstrategien künftig von Interesse für HNWI-Investoren sein könnten.

2 Problemstellung

Nach der Subprime-Krise von 2008/09 haben sich die globalen Aktienmärkte weitgehend erholt. Ein Indikator dafür ist der MSCI World Index, welcher 23 entwickelte Märkte und mehr als 1600 Wertpapiere von grossen und mittleren Unternehmen umfasst. Der Index ist seit 2009 von 839 Punkten auf 1'751 Punkte Ende 2016 gestiegen (MSCI, 2017a). Im Vergleich dazu ist der MSCI USA Index über die gleiche Zeitspanne von 784 Punkten auf 2'129 Punkte gestiegen (MSCI, 2017b). Der MSCI Europe verzeichnete ein Wachstum von 976 Punkten auf 1'471 Punkte (MSCI, 2017c), während der MSCI AC Asia ein noch stärkeres Wachstum im Vergleich zum europäischen Index von 77 auf 122 Punkte aufweist (MSCI, 2017d). Diese Indizes haben allesamt ein Preisindex-Level und sind in der Währung USD ausgewiesen. Sie stellen illustrativ dar, dass es trotz der vergangenen Krisen theoretisch möglich gewesen wäre, an dem Wachstumstrend der aufgeführten Indizes und ihren zugrundeliegenden Märkten zu partizipieren.

Eine Möglichkeit, Trends im Markt zeitnah zu lokalisieren, bietet die technische Analyse, welche grundsätzlich davon ausgeht, dass sich Kurse in Trends bewegen und die frühen Phasen eines Trends mittels der Techniken identifizierbar sind (Murphy, 2004, S. 23-24). Besteht effektiv die Möglichkeit, Trends frühzeitig zu erkennen, können mittels mechanischer technischer Handelsregeln abnormale Renditen generiert werden, welche eine Passive Buy-and-Hold (B&H) Analagepolitik outperformen (Azizan & M'ng, 2010, S. 57).

Jedoch sind die Grundlagen der technischen Analyse nicht frei von Kritik. Die Hauptpunkte der Beanstandungen bestehen in der «sich selbst erfüllenden Prophezeiung» und in der Tatsache, dass Prognosen auf der Basis von vergangenen Kursdaten getroffen werden. Bei der Verwendung von Kursformationen als Handelssignale können theoretisch «Bull» oder «Bear» Formationen von einer breiten Gruppe von Tradern als Handelssignal für den Kauf oder Verkauf interpretiert werden. Die Folge davon sind die antizipierten Kursbewegungen der Trader, die durch ihr Verhalten die Preise direkt beeinflussen. Hinzu kommt die subjektive Interpretation von Chartmustern, da Formationen unterschiedlich interpretiert werden und dadurch eine Quantifizierung erschwert wird. Die Argumentation gegen die aufgeführte Kritik ist der implizite Widerspruch der Aussage, dass die Subjektivität bei der Interpretation von Formationen und der unterschiedlichen Einstiegs- und Ausstiegspunkte gegen das Herdenverhalten der Anleger spricht (Murphy, 2004, S. 34-35).

Neben der «sich selbst erfüllenden Prophezeiung» besteht auch Kritik an den Prognosetechniken der technischen Analyse aufgrund von historischen Daten. Der am weitesten verbreitete Kontrast wird durch die Random-Walk-Theorie von Fama (1965) dargelegt, welche besagt, dass Preise

unter Berücksichtigung der Markteffizienzhypothese nicht prognostiziert werden können respektive keine Möglichkeit besteht, auf der Grundlage von vergangenen Preisen zukünftige Kursbewegungen zu prognostizieren. Der kritische Erfolgsfaktor für die Hypothese besteht im Testen der Unabhängigkeit von sukzessiven Preisänderungen. Dabei werden zwei Ansätze verfolgt. Der erste Ansatz untersucht, ob eine serielle Korrelation besteht und inwiefern diese die Annahme der Unabhängigkeit unterstützt. Der zweite Ansatz untersucht direkt, ob mechanische Handelsregeln in der Lage sind, im Vergleich zu einer einfachen Kauf-und-Halten Investitionspolitik Überrendite zu generieren. Wird die Unabhängigkeit empirisch gestützt und keine Überrendite für mechanische Handelsregeln nachgewiesen, würden sich die verschiedenen technischen oder chartistischen Verfahren für die Prognose als wertlos erweisen (Fama, 1995, S. 75-77).

Im Kontrast zum Random-Walk gibt es auch Evidenz gegen die Theorie. Mandelbrot und Hudson (2004) beobachten, dass sich die Märkte an leptokurtischen Wahrscheinlichkeitsverteilungen und nicht an normalen Wahrscheinlichkeitsverteilungen orientieren. Zusätzlich zeigen sie auf, dass Aktienpreise Fraktalen ähneln und dadurch ein geometrisches Muster aufweisen. Dieses Erkenntnis widerspricht wiederum einer Zufallsverteilung im Sinne der RWT.

Die Existenz eines gewissen Masses an weissem Rauschen in den Märkten wird nicht angezweifelt, jedoch scheint es unrealistisch, dass jegliche Preisbewegungen effektiv rein zufällig sind. Vielmehr besteht die Zufälligkeit aufgrund der Limitation des menschlichen Denkens und seiner Unfähigkeit des Erkennens von systematischen Strukturen in Preisbewegungen. Das bedeutet, dass jeder Prozess als zufällig erscheint, wenn die grundlegenden Regeln des Prozesses nicht verstanden werden (Murphy, 2004, S. 36-38).

Neben den erwähnten Kritikpunkten, welche im Verlauf der Arbeit detaillierter widerlegt werden, spielt die Problematik der Bankenbranche und des Vertrauensverlusts ihrer Kunden eine zentrale Rolle für die zugrundeliegende Arbeit. Gemäss des EY Global Consumer Banking Surveys (2016) sinkt das Vertrauen der Kunden weltweit kontinuierlich. Die Untersuchung von Ernst and Young verweist auf eine Reduzierung des Vertrauens über die letzten 12 Monate von weltweit 25%. Hinzu kommt, dass globale Bankkunden vermehrt (47%) zu mobilen Finanzprodukten alternativer Anbieter greifen (S. 3 ff).

Aufgrund der dargelegten Problemstellung ergeben sich das weitere Vorgehen der vorliegenden Untersuchung und die dazu notwendigen Schritte. Die Arbeit enthält Evidenz für die Verwendung der technischen Analyse zwecks Erstellung von Handelsstrategien. Zusätzlich besteht der Fokus auf der Entwicklung mechanischer Handelsstrategien für HNWI, welche auf der Suche nach

Überrenditen gegenüber den Marktrenditen sind. Diese Herangehensweise ist die logische Schlussfolgerung für einen HNWI-Investor, welcher aufgrund des erwähnten sinkenden Vertrauens und der geringeren Verhandlungsmacht als Privatinvestor gegenüber grossen Finanzdienstleistungsunternehmen empfänglich ist für dynamische alternative Anlagemöglichkeiten.

3 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag zu der aktuellen Transformation der Finanzindustrie und ihrer Anlageprodukte gemäss der erläuterten Problemstellung liefern. In einem ersten Schritt wird die Zielsetzung der Arbeit aufgeführt und die daraus resultierende Forschungsfrage abgeleitet. Um die Forschungsfrage zu veri- oder falsifizieren, werden Hypothesen aufgestellt, welche im Verlauf der Arbeit geprüft werden. Aufgrund der Komplexität und des Umfangs dieser Untersuchungen werden im letzten Teil dieses Kapitels Abgrenzungen vorgenommen und es werden mögliche Limitationen der Forschung erläutert.

3.1 Zielsetzung und Forschungsfrage

Wie bereits erwähnt ist der Ansatz der technischen Analyse als Erklärungsgrundlage für Kursbewegungen nicht frei von Kritik. Im Gegenzug sind traditionelle Finanzmarkttheorien nicht über jeden Zweifel erhaben. Die vorliegende Arbeit soll aufzeigen, inwiefern mit der Verwendung der Instrumente der technischen Analyse Handelsstrategien entwickelt werden können und ob es möglich ist, dadurch eine Überrendite zu generieren. Aufgrund der daraus folgenden Ergebnisse wird die vorliegende Arbeit einerseits eine theoretische Komponente beinhalten, indem sie einen Beitrag für oder gegen die Evidenz der technischen Analyse leistet, andererseits im Idealfall einen Praxisbezug herstellt, weil sie bankenunabhängige Anlagestrategien aufzeigt und diese im Kontext von mechanischen Handelssystemen diskutiert. Dazu werden selektiv die Topkomponenten des Indizes S&P 500 auf Preismuster untersucht. Die Untersuchungen werden mittels Indikatoren für die jeweiligen zugrundeliegenden Aktien ausgearbeitet und es werden konkrete Handelsstrategien abgeleitet. Diese werden wiederum in einem zweiten Schritt durch das Aufteilen von Sub-Perioden einem Backtesting unterzogen, um damit potentielle Ergebnisse aufzuzeigen. Daraus resultiert die Zielsetzung der Studie, welche darauf ausgelegt ist aufzuzeigen, ob attraktive Handelsstrategien aus technischen Indikatoren abgeleitet werden können und inwiefern diese eine Überrendite im Vergleich zu einer passiven Anlagestrategie generieren.

Aufgrund der obigen Erläuterungen wird die folgende Forschungsfrage abgeleitet:

«Kann das selektive Ableiten und Integrieren von technischen Indikatoren in Handelsstrategien bezogen auf spezifische Aktientitel zu attraktiven Renditen führen?»

Dabei sind die folgenden Gesichtspunkte zu berücksichtigen. In Bezug auf die generell formulierte Attraktivität von Renditen sollten die Handelsstrategien eine Überrendite in Bezug

auf den jeweiligen zugehörigen Aktientitel generieren. Bei den Aktien wird über die Gesamtperiode eine passive Strategie angewandt, was zur Folge hat, dass es lediglich einen Ein- und Ausstiegspunkt für das jeweilige Wertpapier gibt. Die Handelsstrategien sollten mittels der Datenbanken der Bloomberg L.P., mit der Software Matlab und der Programmierung nach Syfrig (2013) generiert werden. Das bedeutet, dass es durch das stringente Darlegen und Beantworten der Forschungsfrage den ambitionierten Privatinvestoren möglich sein sollte, bei Bedarf die Handelssysteme zu reproduzieren und diese für den kostengünstigen Eigenanlagebedarf zu nutzen.

Zusätzlich soll durch die Anwendung von technischen Indikatoren auf einzelne Aktientitel, welche in einem führenden Index enthalten sind, aufgezeigt werden, dass die technische Analyse ein wirksames Mittel sein kann, um Überrenditen zu generieren. Dies würde wiederum bedeuten, dass eine Kauf-und-Halten Investitionspolitik im Sinne der RWT nicht immer zielführend ist.

3.2 Hypothesen

Die Hypothesen dienen dem wissenschaftlich fundierten Evaluieren der erläuterten Fragestellung und der Zielsetzung.

Da der Einsatz der technischen Analyse nicht unumstritten ist, werden die relevanten theoretischen Grundlagen für die Erarbeitung der Handelsstrategien erläutert. Dabei besteht das theoretische Konstrukt im Aufzeigen, inwiefern es bereits Evidenz für die Verwendung von technischen Indikatoren gibt. Die Erarbeitung der ersten Hypothese erfolgt in Anlehnung an die Dow-Theorie, welche besagt, dass der Markt in drei unterschiedliche Trends unterteilt werden kann (Murphy, 2004, S. 43). Hinzu kommt die Tatsache, dass aufgrund der bereits erwähnten Perspektiven der technischen Analyse grundlegende Trends am Markt durch ihren Einsatz bestimm- und erfassbar sind (Suresh, 2013, S. 49). Aufgrund dieser Argumentation lautet die erste Hypothese wie folgt:

H1: «Der Einsatz von technischen Indikatoren zur Entwicklung von Handelsstrategien für einzelne Aktien führt zu einer Partizipation in Aufwärtstrends und einer Protektion gegen Abwärtstrends in spezifischen Aktienmärkten.»

Grundsätzlich würde eine Annahme der ersten Hypothese bedeuten, dass technische Indikatoren künftige Kursbewegungen zu antizipieren vermögen und diese für ein mechanisches technisches

Handelssystem nutzbar sind. In diesem Fall wäre es möglich, dass aktive Handelsstrategien einen positiven Ertrag gegenüber passiven generieren

Gemäss Azizan und M'ng (2010) können Handelssysteme über verschiedene Zeitreihen optimiert werden und erhöhen dadurch die Leistung für die definierte Periode. Aufgrund dieser Tatsache wird eine Kalibrierung der anfänglich definierten Handelsstrategien vorgenommen und es wird ein Backtesting durchgeführt (S. 57 ff).

Die Selektion der Aktien für die Untersuchung in der ersten Sub-Periode basiert auf einem Aktienscreening, welches das Ziel verfolgt möglichst viele Aktientitel aufzuzeigen, welche sich für Indikatoren und ihre zugrundeliegenden Parametrisierungen eignen. Aus diesen Gründen wird die folgende kombinierte Hypothese aufgestellt:

H2: «Basierend auf der Kalibrierung der Handelsstrategien in der Sub-Periode 1 ist es möglich, während der Backtesting-Periode eine höhere Rendite gegenüber den jeweiligen B&H-Strategien zu generieren und aufgrund des Aktienscreenings und der Kalibrierung die Erfolgsquote für erfolgreiche Handelsstrategien erheblich zu erhöhen.»

Beim Backtesting wird überprüft, ob das jeweilige Berechnungsmodell (technischer Indikator) effizient in die Systemlogik einer Handelsstrategie überführt werden kann. Dabei werden die zu einem späteren Zeitpunkt definierten Messgrößen für Performance als kritische Erfolgsfaktoren aufgezeigt und kritisch diskutiert. Zusätzlich werden Risikokennzahlen für die jeweiligen Handelsstrategien ausgewiesen.

Um die Konsistenz einzelner Handelsstrategien zu überprüfen, bedarf es einer Untersuchung über die Gesamtperiode sowie der Untersuchung über eine randomisierte Zeitreihe. Zu diesem Zweck wird die letzte und abschliessende Hypothese drei aufgestellt:

H3: «Der Einsatz von technischen Indikatoren zur Entwicklung von Handelsstrategien führt über die gesamte Untersuchungsperiode und einer Zufallszeitreihe zu einer Generierung von Überrendite gegenüber einer Kauf-und-Halten Investitionspolitik.»

Wichtig zu erwähnen ist, dass im Falle einer performanten Handelsstrategie in der Backtesting-Periode dies keinen Aufschluss über künftige Entwicklungen am Markt bietet. Lediglich die Eigenschaften der verwendbaren technischen Indikatoren im Kontext einer Handelsstrategie werden dadurch aufgezeigt.

3.3 Abgrenzungen

Die Kombination aus Selektion und Timing von Aktien steht im Fokus der vorliegenden Untersuchung. Das bedeutet: Die selektive Auswahl von Aktien erfolgt auf Basis der Attraktivität von einzelnen Titeln, die ausgelöst wird durch das jeweilige Timing einer In- oder Desinvestition. Dabei wird reaktiv auf Handelssignale eingegangen, was zur Folge hat, dass wie bereits erwähnt die proaktiven Eigenschaften der Chartanalyse begrenzt berücksichtigt werden und lediglich technische Indikatoren als Basis für eine Untersuchung von Handelsstrategien behandelt werden.

Bei der Verwendung des Begriffs «Markttechnisches Handelssystem» wird davon ausgegangen, dass ein Handelssystem resp. eine Handelsstrategie sich dadurch auszeichnet, dass jeweils ein Trade ausgelöst wird. Im Gegensatz dazu wird der Terminus «Technischer Indikator» für das Generieren von Handelssignalen verwendet. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass jeder technische Indikator ein Handelssystem abbilden kann, dies jedoch umgekehrt aufgrund des unidirektionalen kausalen Zusammenhangs nicht möglich ist. Die Begründung liegt in der Risikodiversifikation der Handelssysteme, welche meist aus einer Kombination von mehreren technischen Indikatoren bestehen (Hofmann, 2014, S. 27-28). Die vorliegende Untersuchung basiert jedoch auf einzelnen Handelsstrategien, welche aber auch als System fungieren und theoretisch auf einzelne oder mehrere Anlagen kombiniert werden können.

Aufgrund der erläuterten Abgrenzungen sind drei Bias für die vorliegende Studie von besonderer Bedeutung und verlangen im Rahmen dieses Kapitels eine kurze Erläuterung. Die Selektions-, Home- und Framing-Biases könnten in der Theorie zu verzerrten Ergebnissen bei der vorliegenden Untersuchung führen. Diese Biases sind jedoch im Kontext der Forschungsarbeit zu vernachlässigen. Um eine Forschung in Aktien zu ermöglichen ist es von Nöten, dass eine klare Abgrenzung bei den zu untersuchenden Aktienmärkten getroffen wird, weil dies sonst den Rahmen der Untersuchung sprengen und die Verständlichkeit mindern würde. Hinzu kommt, dass wie bereits erwähnt die vorliegende Arbeit darauf abzielt, möglichst effiziente Handelsstrategien für die Suche nach Überrenditen aufzuzeigen. Dabei ist immer der Trade-off zwischen Aufwand und Ertrag zu berücksichtigen, welcher hauptsächlich durch die Komplexität und die Forschung für die Entwicklung von Handelsstrategien verursacht wird. Zusätzlich ist eine langfristige Betrachtung von hochentwickelten Märkten nötig, welche auf einer Historie von verlässlichen Preisdaten basieren. Aus diesem Grund basieren die Untersuchungen auf nordamerikanischen Aktientiteln. Dadurch wird automatisch ein gewisser Home-Bias generiert, da solche Märkte meist in Regionen vorhanden sind, in welchen die nötigen Ressourcen für Forschungen zur Verfügung stehen. Das bedeutet: Ein vollumfängliches Screening des globalen Aktienmarktes,

um lediglich einen Selektions- und Home-Bias zu verhindern, steht nicht im Verhältnis zu den damit verbundenen Kosten und ist nicht Ziel der vorliegenden Arbeit.

Der Framing-Bias wird durch die Verwendung von mechanischen Handelsstrategien reduziert. Irrationale Entscheidungen aufgrund psychologischer Aspekte eines Investors/Traders werden verhindert, indem Ein- und Ausstiegspunkte automatisiert werden. Dadurch wird zusätzlich die Tendenz der Investoren gemindert, Gewinne zu früh zu sichern und Verlustpositionen zu lang zu halten. Es fördert die Elimination von menschlicher Emotion, erhöht die Konsistenz in der Investitionspolitik und ermöglicht den wichtigsten Aspekt der vorliegenden Arbeit aufzuzeigen, nämlich die Partizipation von bedeutenden Trends in jede Richtung (Murphy, 2004, S. 369-377).

Die vorliegende Forschung lässt die Kombination von Trendfolge-Indikatoren und Oszillatoren offen, da das Zusammenspiel einzelner technischer Indikatoren zum einen durch diversen erfolgreichen Handelsstrategien auf einzelnen Aktientitel gegeben ist und eine Kombination von Indikatoren keinen expliziten Anspruch an die Forschungsarbeit darstellt.

4 Theoretischer Hintergrund

Die technische Analyse versteht sich als Untersuchung von Marktaktivitäten mit der Annahme, dass jegliche relevanten Einflussfaktoren eingepreist sind. Die Werkzeuge der technischen Analyse prognostizieren die Trends und Trendumkehrungen. Ihr Zweck besteht darin, den Markt zu messen und ihn dadurch für Händler interpretierbar zu machen (Loe, 1993, S. 31). Es werden historische Preise in die Prognose zukünftiger Preisbewegungen eingebunden (Murphy, 2004, S. 22). Die technische Analyse steht damit im Kontrast zu den traditionellen Finanzmarkttheorien, da technische Indikatoren die Eigenschaft besitzen, autokorrelative Preisstrukturen aufzudecken und zu verfolgen (Hong & Satchell, 2011, S. 3-4). Aufgrund der Kontroverse wird deshalb in diesem Kapitel auf die traditionellen Finanzmarkttheorien und Anomalien der Markteffizienz Bezug genommen. Danach wird die Arbeit in den Kontext der Systemtheorie eingeordnet und es wird argumentativ dargelegt, weshalb die Einordnung in ein komplexes resp. reflexives System zu erfolgen hat. Die nachfolgenden Unterkapitel geben einen Einblick in den theoretischen Hintergrund der vorliegenden Arbeit.

4.1 Traditionelle Finanzmarkttheorie

Es werden traditionelle Finanzmarkttheorien erläutert und es wird diskutiert, inwiefern jene im Rahmen dieser Arbeit einen Einfluss auf die nachfolgenden Untersuchungen besitzen.

Es bestehen verschiedene Theorien zu den Finanzmärkten und der Entwicklung von Preisen, welche die Bewegungen auf den Märkten zu erklären versuchen. Eine der grundlegenden Theorien ist der Random-Walk (RWT), welcher auf dem Fundament der aufgestellten Effizienzmarkthypothese (EMH) gebildet wurde. Die Entwicklung des Begriffs «Random Walk» wurde durch Fama (1965) geprägt, welcher zuvor zeitgleich aber unabhängig von Samuelson (1965) die Effizienzmarkthypothese entwickelte.

4.1.1 Effizienzmarkthypothese

Fama (1970) spezifizierte drei Formen von effizienten Märkten. Die schwache Form der Effizienzmarkthypothese behauptet, dass Aktienpreise alle Informationen beinhalten, welche durch das Verwenden von Marktdaten wie z. Bsp. historischer Preise und Handelsvolumina etc. öffentlich zugänglich sind. Dabei ist der Hauptaspekt, dass es nicht möglich ist, neue Aktienkurse vorherzusagen, und dass die Preise einer Irrfahrt folgen. Diese Version der Hypothese impliziert damit, dass die Prognose von künftigen Preisbewegungen keinen Mehrwert für Investoren bietet,

da alle Investoren im Falle von zuverlässigen Handelssignalen aufgrund der Datenverfügbarkeit die künftige Performance antizipieren können und dadurch den Mehrwert von Handelssignalen immer ausgeschöpft wird. Die semi-starke Form besagt, dass nur öffentlich zugängliche Informationen sich in den aktuellen Marktpreisen widerspiegeln und anerkennt die Existenz von zusätzlichen Informationen. Die grundsätzliche Erweiterung besteht in der Anerkennung von Fundamentaldaten als Teil des Aktienpreises. Dies bedeutet: Der Preis wird nicht nur durch die klassischen Marktdaten geprägt, sondern auch durch Informationen über die Produktlinie, durch Managementqualität oder durch die Komposition der Bilanz einer Unternehmung. Neben den Kriterien der schwachen und semi-starken Form beinhaltet die starke Form der Effizienzmarkthypothese die Anerkennung von Insiderinformationen. Sie besagt, dass Aktienpreise neben den öffentlich zugänglichen Informationen auch Privatinformationen reflektieren und diese einpreisen (Fama, 1970, S. 387-388; Bodie, Kane, & Marcus, 2004, S. 373).

4.1.2 Random-Walk-Theorie

Wie bereits erwähnt ist die Grundidee der zufälligen Fluktuation von Aktienkursen verbunden mit der EMH. Die Prämisse ist, dass Investoren zeitnah auf jegliche Informationsvorteile reagieren und dadurch die Gewinnchancen (durch Arbitrage) eliminiert werden (Duperne, 2007, S. 167). Die Entdeckung der effizienten Kapitalmärkte basierte auf einer zufälligen Entdeckung von Maurice Kendall (1953). Dieser beschäftigte sich mit dem Verhalten von Preisen in Aktien und Rohstoffen und kam dabei zu der Erkenntnis, dass die Veränderung in den Preisen rein zufällig erfolgt. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Preis steigt oder sinkt, schien dadurch nicht kalkulierbar und ähnelt in diesem Sinne einer Irrfahrt. Das Fundament für diesen Ansatz legte noch Jahre zuvor Louis Bachelier (1900) mit seiner Dissertation «The Theory of Speculation», welche die Entwicklung der mathematischen Theorie zufälliger Prozesse, unter der Berücksichtigung der Brownschen Bewegung untersuchte (Brealey, Myers, & Allen, 2011, S. 314-315).

Eine mathematische Definition eines zufälligen Prozesses liefern Cuthbertson und Nitzsche (2004) mit einem Random Walk mit Drift ($=\mu$) als eine individuelle stochastische Serie x_t (S. 36):

$$x_t = \mu + x_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim iid(0, \sigma_\varepsilon^2). \quad (\text{R.1.1})$$

Beim Error-Term (ε_t) wird angenommen, dass dieser identisch und unabhängig verteilt ist. Standardökonometrische Annahmen basieren grundsätzlich auf stationären zugrundeliegenden

Variablen. Im Falle eines Random Walk mit Drift wird vermutet, dass dieser eine nicht stationäre Eigenschaft besitzt. Er bewegt sich aufwärts- oder abwärts, kreuzt selten seinen initialen Punkt und besitzt eine Einheitswurzel (Cuthbertson & Nitzsche, 2004, S. 37). In diesem Fall hat die erwähnte Eigenschaft zur Folge, dass der Random Walk Prozess keine Autokorrelation besitzt, weshalb es auch nicht möglich sein sollte, Preisstrukturen zu erkennen.

Nachfolgend wird aufgezeigt, welche Gegenargumentationen aus dem aktuellen Stand der Wirtschaftswissenschaften bestehen.

4.1.3 Kritik an der traditionellen Finanzmarkttheorie

Die Effizienz der Märkte ist umstritten und wird in der Wissenschaftsliteratur kontrovers diskutiert. Als Beispiel für Gegenargumentationen, finden Lo & MacKinlay (1988) mittels eines simplen Spezifikationstests auf der Grundlage von Varianzschätzer Beweise dafür, dass Aktienpreise keinem Random Walk folgen. Ihre Ergebnisse sind grundsätzlich nicht im Einklang mit dem stochastischen Verhalten bei Unternehmen mit kleinerer Kapitalisierung auf Basis von wöchentlichen Renditen (S. 41 ff). Auch scheinen Aktienmärkte in Entwicklungsländern keinem Zufallsprozess zu folgen. Gemäss den Erkenntnissen von Rizwan Qamar und Seikh (2014) ist der Karachi Stockexchange ineffizient. Sie testeten diesen spezifischen Markt mittels eines Run-, Unit-Root- und Autokorrelationstests (S. 97 ff). Die Ergebnisse der Untersuchungen von Worthington und Higgs (2003) für den lateinamerikanischen Aktienmarkt weisen Analogien zu den Untersuchungen für Entwicklungsländer auf. Sie erweitern die statistischen Untersuchungen um den Augmented Dickey-Fuller (ADF), Philips-Perron (PP), Kwitowski, Phillips, Schmidt und Shin (KPSS) Unit-Root und Multivarianz Ratio (MVR) Tests. Die Autoren kommen zu der Erkenntnis, dass keiner der zugrundeliegenden Märkte Charakteristiken eines Random-Walks aufzeigen. Selbst die schwache Form der EMH (vgl. Kapitel 4.1.1) mit liberaleren Kriterien konnte keine Übereinstimmung mit den Untersuchungen liefern (S. 1 ff).

Bürkler (2013) liefert einen formal-logischen Widerspruch der EMH, da der Autor die EMH in ihrer logischen Richtigkeit hinterfragt und sich nicht lediglich auf empirische Methoden abstützt. Sofern kein Marktteilnehmer gemäss der EMH in der Lage ist, den Markt zu schlagen (Hypothese) und der Markt (Marktrendite), als Gesamtsumme (Gesamtrendite) der Marktteilnehmer definiert ist, ist die logische Schlussfolgerung daraus, dass der Durchschnitt der Renditen aller Marktteilnehmer gleich gross wie die Marktrendite sein muss. Berücksichtigt man den Nebensatz, dass Marktteilnehmer auch Konkurs gehen können, also folglich tiefere Renditen als die Marktrendite erwirtschaften, ergibt sich eine logische Folgerung aus der Definition und des

Nebensatzes. Diese besagt, dass es, wenn die Marktrendite als Gesamtrendite aller Teilnehmer definiert ist, neben den Teilnehmern mit den tieferen Renditen folglich Teilnehmer geben muss, welche eine höhere Rendite als die Marktrendite generieren (S. 1-2).

Zusätzlich muss erwähnt werden, dass die schwache Form der EMH in der Wissenschaftsliteratur oftmals Anomalien unterliegt, welche an den Finanzmärkten beobachtet werden. Nach De Bondt und Thaler (1985) deuten Untersuchungen der experimentellen Psychologie darauf hin, dass die meisten Menschen die Regeln des mathematischen Satzes, für die Berechnung der bedingten Wahrscheinlichkeit nach Bayes (Bayes-Theorem) verletzen. De Bondt und Thaler können mit ihrer Studie aufzeigen, dass ein solches menschliches Verhalten die Aktienkurse beeinflusst. Die empirische Evidenz für die untersuchten monatlichen Monatsrenditen steht im Einklang mit der aufgestellten Überreaktionshypothese und zeigt erhebliche Ineffizienzen in der schwachen Form der EMH auf. Die Resultate beziehen sich spezifisch auf den amerikanischen Aktienmarkt und das Ergebnis ist, dass eine zu den Überreaktionen konträre Strategie Profite erzielt (S. 793 ff). Einen buchhalterischen Ansatz verfolgen Wesley, Frankel und Kothari (2002). Das Ergebnis ihrer Studie gibt zur Vermutung Anlass, dass Investoren die Accounting-Performanceinformationen falsch klassifizieren und dadurch voreingenommene Prognosen bezüglich der künftigen Preisbewegungen tätigen. Die Autoren können ein kurzfristiges Accounting-Momentum nachweisen. Die Ergebnisse sind konform mit der Vermutung, dass Investoren oftmals nicht in der Lage sind, Information umgehend zu verarbeiten und zu nutzen. Jedoch gibt es keine Evidenz, dass Accounting-Performance mit zukünftigen Erträgen zusammenhängt (S. 1 ff). Steinbacher (2008) fordert in diesem Kontext ein neues Paradigma, um das Verständnis des Verhaltens der Märkte besser begreifen zu können. Die Basis für seine Forschung besteht darin, die Grundlage des Asset-Pricings als stochastischen Verhaltensprozess zu definieren. In diesem Prozess sind die Präferenzen und die Psychologie der Investoren bei der Entscheidungsfindung der wichtigste Faktor. Dies führt ihn zu der Erkenntnis, dass die Investoren auf dem Markt sich über die Zeit nicht konsistent verhalten, sondern immer wieder dazu lernen und dadurch ihr Verhalten dynamisch anpassen (S. 1 ff)

Adaptives resp. reflexives Verhalten der Akteure am Markt könnte mitunter einer der Gründe sein, wieso die Informationseffizienz der Märkte eine umstrittene Thematik ist. Aus diesen Gründen wird im Nachfolgenden noch spezifischer auf Anomalien der Markteffizienz eingegangen, bevor die Einordnung in die Systemtheorie erfolgt.

Keim (2008) beschreibt Finanzmarktanomalien als Querschnitts- und Zeitreihenmuster in Renditen, welche nicht von einem zentralen Paradigma prognostiziert werden können. Dabei ergeben sich Entdeckungen von Anomalien in den Wertpapiermärkten oft auf der Basis von empirischen Tests, die auf einer gemeinsamen Nullhypothese beruhen. Die Hypothese besagt im

Grossteil der untersuchten Fälle, dass die Wertpapiermärkte informativ effizient sind und die Renditen ein Verhalten gemäss dem dazugehörigen Gleichgewichtsmodell aufweisen. Oftmals wird eine Ablehnung der Nullhypothese als Beweis für die Marktineffizienz gesehen. Jedoch ist eine reine Ablehnung ohne Hinterfragung des Gleichgewichtsmodells sinnlos, da es theoretisch möglich ist, dass die Ablehnung auf der unangemessenen Selektion eines Gleichgewichtsmodells beruht. Hinzu kommt die Tatsache, dass finanzielle Anomalien dazu neigen, sich zu verteilen, da die Investoren versuchen, die Rückkehrmuster profitabel zu nutzen. Nach Keim (2008) sind einige Anomalien persistent, während andere aufgrund der erwähnten Tatsache verschwinden (S. 1-10).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden Anomalien durch Investorenverhalten im Kontext der Behavioral Finance (BF) in Kapitel 5.2.4 diskutiert. Es werden unter anderem Fehlverhalten von Investoren und die daraus resultierenden Anomalien resp. Über- und Untertreibungen aufgezeigt.

Wie bereits erwähnt widersprechen Anomalien beziehungsweise adaptives oder reflexives Verhalten der Akteure am Markt der traditionellen Finanzmarkttheorie und begründen die Verwendung von Indikatoren zur Aufdeckung von allfälligen Preismustern mit. Aufgrund der aufgeführten Erkenntnisse aus den wirtschaftswissenschaftlichen Untersuchungen wird eine Einordnung in die Systemtheorie vorgenommen. Die nachfolgende Systemtheorie bietet einen möglichen Erklärungsansatz und bildet das Fundament in Verbindung mit dem Kapitel 5 für die darauffolgenden Untersuchungen.

4.2 Systemtheorie

Aufgrund der Untersuchung von Handelsstrategien, welche Signale generieren und somit theoretisch als Handelssysteme fungieren, wird hier die Erläuterung und Einordnung der vorliegenden Arbeit in die Systemtheorie vorgenommen. Anlass zu dieser Einordnung sind die Grundlagen und Ausführungen von Bürkler (2017), welcher aufzeigt, dass Systemmodellierungen und Verteilungen bestehen, welche die Charakteristika der Finanzmärkte adäquater erfassen. Zusätzlich zeigen die Erkenntnisse von Syfrig (2013), welcher die Gültigkeit der allgemeinen Finanzmarkttheorie anzweifelt, dass für die vorliegende Untersuchung eine solche Einordnung wissenschaftliche Legitimität besitzt (S. 10-27).

In einem ersten Schritt wird die Übersicht über die Klassifizierungen der Systemtheorie erläutert, danach werden die Definitionen der Verteilung und der Finanzmärkte als Kommunikationssysteme aufgeführt.

4.2.1 Systemtheoretische Grundlagen und Klassifizierung

Gemäss Patzak (1982) wurde der Systemtheorie anfangs des 20. Jahrhunderts durch Spann eine neue Bedeutung zugemessen, welche durch Aristoteles geprägt wurde und diese Prägung in seiner Ganzheitstheorie niederschrieb. Die Denkweise nach Spann kam mit der Zeit auch in der Psychologie und im Rahmen der organismischen Auffassung in der Biologie zur Anwendung. Die ganzheitliche Betrachtungsweise im Kontext der Systemtheorie gewann über alle Fachgebiete der Wissenschaften an Bedeutung. Aufgrund dieser Entwicklung sprach Betralanffy im Jahre 1948 von einer allgemeinen Systemtheorie. Seine Hypothese besteht in der Annahme, dass sich ungeachtet der übergreifenden Anwendung unterschiedlicher Phänomensysteme isomorphe und homomorphe Strukturen aufstellen lassen, diese den gleichen Systemgesetzen folgen und mit gleichen Methoden einer Analyse und Synthese analysiert werden können. Aufgrund des erwähnten fachübergreifenden Einsatzes und der Hypothese nach Betralanffy gibt es nach Patzak keine einheitliche allgemein anerkannte Definition der Systemtheorie. Eine Annäherung wird durch die Erkenntnisse mehrerer Autoren zusammengefasst. Die nachfolgenden Beschreibungen sollen das Wesen der Systemtheorie wiedergeben (Patzak, 1982, S. 10-11):

- Nach Klaus (1968) gilt die Systemtheorie als Theorie, welche die Wechselwirkung zwischen Elementen in einem System, ihre Beziehungen zwischen Struktur und Funktion und zwischen Teilsystemen beschreibt. Ziel ist eine exakte mathematische Formulierung der von ihr erarbeiteten Beziehungen und Gesetze (Aufzählung nicht abschliessend).
- Zangemeister (1971) beschreibt die Systemtheorie als eine Theorie, welche in Ergänzung mit der Systemforschung die Aufgabe hat, die Verhaltensweisen von Phänomensystemen anhand von unterschiedlichen Modellen zu erklären. Dabei werden hauptsächlich mathematisch zugängliche Modelle von Ideal-Systemtypen entwickelt mit dem Ziel, dass alle Erkenntnisse dazu führen sollten, die Struktur, das Verhalten und die Einflussparameter von Systemen zu erklären. Daraus resultiert eine zukünftige optimierte Planung und Einführung von neuen Systemen.
- Bleicher (1972) definiert die Systemtheorie als eine allumfassende Theorie der Realwissenschaften.
- Nach Wacker (1971) ist die Systemtheorie eine Lehr- und Forschungsmethode, welche strukturelle Gemeinsamkeiten der Wissensgebiete untersucht.

Kleve (2005) beschreibt die Begrifflichkeit der Systeme und ihrer Theorie in einer adäquaten Form, in welcher sie auch Gültigkeit für die zugrundeliegende Forschung hat. Die Systeme in ihrer Ganzheit adäquat zu erfassen, scheint nicht im Rahmen des denkbar Möglichen, wenn in diesem Zusammenhang nur einzelne Elemente eines Systems analysiert werden. Im Vordergrund sollte die Untersuchung der Wechselwirkung einzelner Systemelemente untereinander stehen, um einerseits das Verständnis für Aktion und Reaktion einzelner Elemente zu fördern und andererseits, um antizipieren zu können, wie das System sich als Ganzes gestaltet und kontinuierlich verändert (S. 6).

Die Komplexität, welche Systeme über die Zeit entwickeln können, kann dazu führen, dass eine wissenschaftliche Analyse und Simulation dem Untersuchenden nicht zugänglich ist. Aufgrund der variierenden wissenschaftlichen Theoriebildung ist es zusätzlich von Nöten, für solche komplexen Systeme eine allgemeine Systemtheorie zu definieren (Luhmann, 1991, S. 32). Aufgrund der Erkenntnis von Luhmann (1991) wird in diesem Rahmen definiert, was unter der Begrifflichkeit der Systemtheorie verstanden wird. Nachfolgend wird die Definition für komplexe und reflexive Systeme der Systemtheorie anhand von Charakteristika aufgezeigt, welche ihre Gültigkeit für die vorliegende Forschung besitzen:

Charakteristika	Erklärung
Komplexe Systeme besitzen eine Vielzahl von Elementen	Durch die erhöhte Anzahl an Beziehungen der Elemente entsteht automatisch eine Komplexität.
Die Elemente wirken dynamisch aufeinander ein	Die zugrundeliegenden Elemente des Systems verändern über die Zeit Verhalten und Form.
Die Wechselwirkungen sind umfangreich	Es besteht eine infinite Anzahl an Wechselwirkungen. Es besteht die Möglichkeit, dass Elemente in einer Verbindung mit allen Elementen stehen, während andere Elemente nur mit einem geringen Teil des Systems in Verbindung stehen.
Wechselwirkungen sind nicht linear	Komplexe Systeme zeichnen sich unter anderem dadurch aus, dass ihre Beziehungen zwischen den Elementen nicht in eine bestimmte Richtung fixiert sind.
Die Interaktion von Elementen ist an eine kurze Reichweite gebunden	Jede Information wird zuerst auf die nahestehenden Elemente übertragen, während jedoch jede Interaktion trotz der Beschränkung von geringer Reichweite grosse Veränderungen im System bewirken kann.
Aktivitäten können direkt oder indirekt auf sich selbst wirken	Schleifen verursachen, dass eine Aktivität verstärkt oder reduziert auf sich selbst zurückführen kann.
Offene Grenzen	Eine Abgrenzung geschieht grundsätzlich nur durch das Ziel der Systembetrachtung, da eine Betrachtung aller möglichen Beziehungen zu aufwändig wäre. Dadurch entsteht eine vage Grenze des Systems.
Komplexe Systeme verändern sich immer	Es ist nicht möglich, ein Gleichgewicht im System festzusetzen. Wäre dies möglich, so bedeutet das zeitgleich den Untergang des Systems.
Elemente entwickeln sich	Die Zeit verändert das System respektive die zugrundeliegenden Elemente. Jedes komplexe System besitzt eine Geschichte, welche nicht bekannt sein muss, aber zwangsläufig der Grund ist, warum ein System so ist wie es ist und sich weiterentwickelt.
Elemente besitzen begrenzte Informationen	Jedem Element stehen lokale Informationen zur Verfügung, welche die Aktionen des Elements beeinflussen. Die Elemente selber haben keine Übersicht über das Gesamtsystem.

Tabelle 2: Charakteristika von komplexen Systemen

(Schraeder & Stening, 2011, S. 33-34)

Eine Erweiterung zu komplexen Systemen durch die Definition und Erläuterung der Charakteristika von reflexiven Systemen in Form einer Systemmodellierung, welche sich unter anderem auf Finanzmärkte anwenden lässt, liefert Bürkler (2017). Es wird dabei eine Unterteilung in triviale, komplizierte, komplexe und reflexive Systeme wie nachfolgend dargestellt vorgenommen:

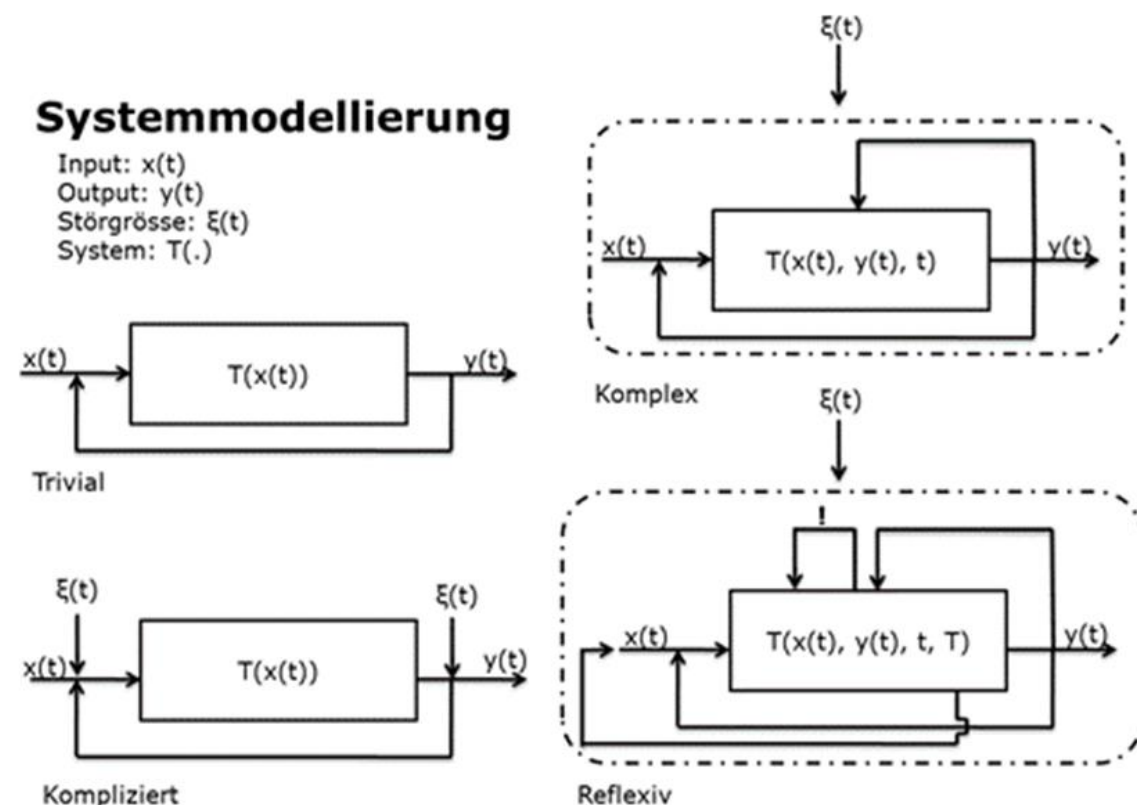


Abbildung 1: Systemmodellierung

(Bürkler, 2017, S. 7)

Bürkler (2017) beschreibt die Systemtheorie mathematisch-funktional in dem die Eingangsgrössen $x(t)$ durch die Eigenschaften des Systems transformiert $T(t, x, y)$ werden. Eine wichtige Eigenschaft, welche reflexive Systeme beschreibt, ist die Tatsache, dass die Transformation, welche den kausalen Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangsgrössen herstellt, in sich wiederum von t , x und y abhängig sein kann ($y(t) = T\{x(t)\}$) (S. 8 ff).

Formal definiert Bürkler (2017) die Eigenschaften von reflexiven Systemen wie folgt. Reflexive Systeme besitzen in ihrer Wechselwirkung (Interaktion) die Eigenschaften von komplexen Systemen (vgl. Tabelle 2), können sich gegenseitig beeinflussen und dadurch das Ausgangssignal (Ausgangsgrösse) manipulieren. Zusätzlich bezogen auf die Wechselwirkung zwischen den Systemkomponenten sind diese bei reflexiven Systemen meist lokal, die jeweiligen Auswirkungen aber global. Ihre Nichtlinearität hat zur Folge, dass durch die Störgrösse $\varepsilon(t)$ oder Unterschiede in den Bedingungen der Untersuchung zu unterschiedlichen Resultaten führen. Grundsätzlich sind die Wirkungszusammenhänge der Systemkomponenten nichtlinear. Auch reflexive Systeme besitzen offene Grenzen analog der Aufführung der komplexen Systeme, was dazu führt, dass sie konstant im Kontakt mit ihrer Umgebung stehen und dadurch fern vom thermodynamischen Gleichgewicht liegen (S. 1).

Im Kontext der Selbstorganisation von reflexiven Systemen ermöglicht dies den Systemen die Bildung von stabilen Strukturen beziehungsweise die Aufrechterhaltung des erwähnten thermodynamischen Ungleichgewichts. Durch die Selbstregulation können reflexive Systeme eine innere Harmonisierung entwickeln, was wiederum dazu führt, dass sie aufgrund von Informationen und der damit verbundenen Verarbeitung das innere Gleichgewicht und die Balance verstärken. Eine weitere wichtige Charakteristik ist die Pfadabhängigkeit, welche zur Folge hat, dass das jeweilige zeitliche Verhalten nicht nur aktuell sondern auch durch die Vergangenheit geprägt wird (Bürkler, 2017, S. 170).

4.2.2 Verteilung der Finanzmärkte

Das Verwerfen der klassischen Finanzmarkttheorie aufgrund der empirischen Beweislage und die Einordnung in komplexe beziehungsweise reflexive Systeme hat zur Folge, dass für die vorliegende Forschung eine adäquate Verteilung aufgezeigt wird.

Die empirische Analyse von Marktdaten hat gezeigt, dass finanzwirtschaftliche Verteilungen Heavy-Tails aufweisen. Durch Beobachtung empirischer Renditen von Vermögenswerten wurde ersichtlich, dass starke Schwankungen in den Renditen überdurchschnittlich oft vorkommen. Als Beispiel dient hier das Platzen der Dotcom Blase, sowie grundsätzlich alle Ausschläge von Börsencrashes. Eine erste Begründung für die Nichtverwendung der Normalverteilung ist somit das relativ häufige Auftreten extremer Ereignisse, welche durch die Normalverteilung unzureichend abgebildet wird. Es wird empirisch belegt, dass Renditen selten symmetrisch verteilt sind, die Normalverteilungshypothese abzulehnen ist und stattdessen die Formulierung einer α -stabilen Hypothese als adäquat erachtet wird (Buttler & Papenbrock, 2007, S. 2).

Die Beschreibung von Verteilungen mit Heavy-Tails und die Etablierung in den Finanzwirtschaften wurde erstmals durch Mandelbrot (1963) vorgenommen (Buttler & Papenbrock, 2007, S. 2). Mandelbrot beschreibt Teile der bisherigen Forschung in den Finanzwissenschaften, welche die Vereinbarung zwischen der empirischen Verteilung von Preisänderungen und der Normalverteilung zu stark betonen und er akzentuiert die Vernachlässigung von Abweichungen gegenüber der Normalität. Mandelbrot glaubt, dass Abweichungen von der Normalität als solche ausreichen, um einen neuen Ansatz für die RWT in spekulativen Preisen zu rechtfertigen. Der neue Ansatz nennt sich die stabile Paretion-Hypothese und macht zwei grundlegende Annahmen. Die erste besteht in der Behauptung, dass Varianzen der empirischen Verteilung unendlich sind, und die zweite besagt, dass die empirische Verteilung am Besten einer Nicht-Gausschen Verteilung gleicht (Fama, 1963, S. 420-421).

Der Vorteil der Klasse der α -stabilen Verteilungen liegt in der Fähigkeit der Darstellung von Schiefe und Randverhalten. Die Abbildung beziehungsweise die Bestimmung wird durch vier Parameter vorgenommen. Der erste α definiert jeweils den Stabilitäts-Index oder die Kurtosis mit $0 < \alpha \leq 2$. Der Schiefeparameter ist durch β definiert, während der Skalierungsparameter σ und der Lageparameter μ entspricht. Die α -stabile Verteilung wird durch ihre logarithmierte charakteristische Form $\log(\phi(t))$ beschrieben. Die bekannteste Einstellung der charakteristischen Funktion einer α -stabil verteilten Zufallsvariabel mit den erwähnten zugrundeliegenden Parametern ist die Folgende (Buttler & Papenbrock, 2007, S. 3):

$$\log(\phi(t)) = \begin{cases} -\sigma^\alpha |t|^\alpha (1 - i\beta * \text{sign}(t) * \tan(\frac{\pi\alpha}{2})) + i\mu t, & \alpha \neq 1 \\ -\sigma |t| \left(1 + i\beta * \frac{\pi}{2} * \text{sign}(t) * \ln|t|\right) + i\mu t, & \alpha = 1. \end{cases} \quad (\text{V.1.1})$$

Die Kalibrierung der vier erwähnten Parameter können die Darstellung der Verteilung je nach Anspruch zufriedenstellend abbilden. Als Beispiel haben kleinere Alphaparameter zur Folge, dass die Wahrscheinlichkeitsmasse in den Extrembereich und an die Spitze der α -stabilen Verteilung geführt wird, während der Betaparameter die Schiefe der empirischen Renditen zu kalibrieren vermag. Die Momente der α -stabilen Verteilung definieren alle Momente, welche eine kleinere Ordnung als den Stabilitätsindex α haben. (Buttler & Papenbrock, 2007, S. 3):

$$\begin{aligned} E|X|^p &< \infty, \text{ für } 0 < p < \alpha, \\ E|X|^p &= \infty, \text{ für } \alpha \leq p. \end{aligned} \quad (\text{V.1.2})$$

Gemäss Bürkler (2017) treten Ereignisse in komplexen Systemen in Potenzgesetzen auf und sind eine direkte Folge aus der erwähnten wechselseitigen Abhängigkeit von Wirkungen (vgl. Kapitel 4.2.1). Wenn der Alphaparameter gleich zwei ist, so entspricht dies einer Normalverteilung, während der Wert für Alpha von 0.5 einer Levy-Verteilung und der Wert von 1 einer Cauchy-Verteilung entspricht. Somit besteht eine endliche Varianz nur für $\alpha=2$ und folgt somit dem zentralen Grenzwertsatz. Für Werte von $1 < \alpha < 2$ besitzt die Verteilung jeweils einen endlichen Erwartungswert und für $\alpha < 1$ existiert kein Erwartungswert. Somit wird die Problematik ersichtlich, da Periodenrenditen-Analysen oftmals ein Alpha zwischen eins und zwei ergeben. Dies führt zur Schlussfolgerung, dass einfache Testverfahren mit statistischen Methoden keinen effektiven Erkenntnisgewinn erbringen (S. 172-174).

Im Kontext von komplexen Systemen und der Nichtlinearität der Verteilungen in der Finanzmathematik muss ein zusätzlicher Aspekt erwähnt werden. Sofern eine Langzeitkorrelation

vorhanden ist, besteht die Möglichkeit, dass ein stochastischer Prozess mit endlicher Varianz aufgrund des Gaußschen Zentralen Grenzwertsatzes einen abweichenden Hurst-Exponenten von $\frac{1}{2}$ haben könnte. Als Beispiel entspricht eine Langzeitkorrelation der gebrochenen (fractional) Brownschen Bewegung (Evertsz, Hendrych, Singer, & Peitgen, 1999, S. 409).

4.2.3 Finanzmärkte als Kommunikationssysteme

Gemäss Wuerth und Poget (2007) ist die Systemtheorie für die Komplexität der Finanzmärkte eine adäquate Form der Beschreibung. Die BF nimmt dabei die Rolle einer Teiltheorie ein, da sie sich mit Investorenverhalten beschäftigt und dadurch der sozialwissenschaftlichen Mikroebene zuzuordnen ist. Sie bildet die erste von drei Strukturebenen. Die zweite Strukturebene bedient den Makrobereich, welcher durch die BF nicht abgedeckt ist. Der Makrobereich beinhaltet politische Einflussfaktoren, staatliches Budget und BIP-Zahlen etc. Publikationen in diesem Bereich werden als massenmediale Inszenierungen definiert. Das Agenda Setting spielt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle. Dabei handelt es sich um eine massenhafte mediale Nachbildung der Wirklichkeit, welche in Form von mehrheitlich geplanten systematischen Mustern an die Öffentlichkeit gelangt. Als letzte und dritte Ebene wird die Mesoebene definiert, welche hauptsächlich die interne und externe Unternehmenskommunikation behandelt. Unternehmenskommunikation besitzt unter anderem die Möglichkeit, Finanzmärkte kurzfristig zu bewegen. Die erwähnten drei Strukturebenen sind durch die Kommunikation verbunden und werden hauptsächlich durch die Interaktion von Individuen geprägt, welche wiederum Codes der Kommunikation darstellen. Somit benötigt es einer Theorie, welcher der Komplexität dieser Interaktionen gewachsen ist und die Relationen abbilden kann (S. 1).

4.2.4 Konformität mit der zugrundeliegenden Forschung

Das Verständnis der theoretischen Grundlage für die vorliegende Arbeit besteht in dem Anerkennen der Systemtheorie nach Luhmann. Daraus resultiert die Anerkennung von Finanzmärkten als komplexe resp. reflexive Systeme nach den aufgeführten Charakteristika von Schraeder und Stening (2011) und Bürkler (2017). Zusätzlich wird dem gesellschaftlichen Konsens ein hoher Stellenwert beigemessen. Der Konsens in der Kommunikation (vgl. Kapitel 4.2.3) wird - bezogen auf die Finanzmärkte - als möglicher Ursprung für die Entwicklung von Trends verstanden. Dabei wird der Konstruktivismus nach Paul Watzlawick als weitere Grundlage hinzugezogen, in dem der Terminus Wissen als temporäre/zeitliche Prägung durch die menschlichen Epochen und ihre Wissenschaftler angesehen wird. Für gültig erklärt wird, was

zum Zeitpunkt und Stand des Wissens als konsensuale Wahrheit betrachtet wird. Aufgrund der Erkenntnis von Immanuel Kant ist allgemein bekannt, dass die Wirklichkeit niemals komplett durch unsere Wahrnehmung und den Verstand beschrieben werden kann. Folglich ist Wissen stets dynamisch. Dies wiederum kann ein möglicher Einflussfaktor für die reflexive dynamische Systemstruktur von Finanzmärkten sein. In der vorliegenden Forschung wird davon ausgegangen und bedeutet, dass künftig Untersuchungen der Gesellschaft zielführend für Investitionen an den Finanzmärkten sein könnten.

Die nachfolgenden Theorien der technischen Analyse sollen aufzeigen, inwiefern man von einem solchen Verhalten an den Finanzmärkten profitieren könnte, und sie stellen mit dem Kapitel 4 das wissenschaftliche Fundament für die nachfolgende Forschung dar. Dabei gilt es zu beachten, dass das vorliegende Kapitel lediglich einen Einblick in mögliche Formen, Entwicklungen und Verteilungen von Systemen bietet und es um keine abschliessende theoretische Abhandlung geht. Zusätzlich ist die Untersuchung der Verteilung nicht Gegenstand der Forschung. Die Forschungen basieren jedoch auf der Annahme der α -stabilen Verteilungen mit einem Alphawert von grösser eins und kleiner zwei.

5 Technische Analyse

In einem ersten Teil werden die Grundlagen der technischen Analyse erläutert. Anschliessend werden die dazugehörigen Theorien und Instrumente der technischen Analyse diskutiert.

5.1 Grundlagen der technischen Analyse

Bei den Grundlagen der technischen Analyse sind nach Murphy (2011) drei Annahmen von besonderer Bedeutung (S. 22):

1. Die Marktbewegung diskontiert Alles
2. Kurse bewegen sich in Trends
3. Die Geschichte wiederholt sich selbst

Die erste und fundamentale Prämisse besagt, dass alle möglichen Einflussfaktoren in die Kurse eingepreist sind und dadurch der Marktpreis das aktuelle Informationsverhältnis auf dem Markt widerspiegelt. Die Widerspiegelung beruht auf der Darstellung von Angebot und Nachfrage in den Kursbewegungen. Das bedeutet, dass im Falle einer Diskontierung aller Einflussfaktoren die Kursbewegungen das Angebot und die Nachfrage reflektieren, welche die Basis aller ökonomischen und fundamentalen Prognosen bilden. Übertrifft das Angebot die Nachfrage, wird ein Kursanstieg ausgelöst, et vice versa wird beim Übersteigen des Angebots über die Nachfrage ein Kursrückgang ausgelöst. Sind somit alle Einflussfaktoren im Preis reflektiert und widerspiegelt dieser im Endeffekt das Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage, so wäre die Konsequenz für einen Investor das Studium der Marktpreise (Murphy, 2011, S. 22-23).

Die zweite Prämisse besagt, dass Kurse sich in Trends bewegen. Dabei ist die Aufgabe der technischen Analyse, spezifisch der chartmässigen Darstellung, das frühzeitige Erkennen von Trends in einer frühen Phase der Entwicklung (Murphy, 2011, S. 23). Je früher ein Trend erkannt wird, desto höher ist das Gewinnpotential. Dabei ist das Bestimmen der Richtung und der Stärke erfolgsentscheidend, denn es gilt, bei positiven Börsengeschäften zu partizipieren und negative zu vermeiden. Die Trenderkennung ist dabei oftmals ein geeignetes Mittel, um ein Screening von sich in einem Zwischentief befindenden Aktien zu tätigen (Kahn, 2001, S. 41).

Die letzte Prämisse behandelt die Bedeutung von Vergangenheitsdaten. Dabei wird angenommen, dass die jeweiligen Muster die Psychologie der Auf- oder Abwärtsbewegungen des Marktes widerspiegeln. Die Untersuchung der Vergangenheit versucht unter Berücksichtigung der

menschlichen Psyche Prognosen für die Zukunft zu machen (Murphy, 2011, S. 24). Exakte Daten sind der hauptsächliche Treiber für das Studium der Vergangenheit anhand der Form, Grösse, Bandbreite und der Kursausschläge. Dabei wird aufgrund des Musters die höchstwahrscheinlichste vorliegende Marktsituation und die künftige Reaktion der Marktteilnehmer abgeleitet. Dadurch wird implizit angenommen, dass spezifische Marktverhalten repetitiv auftreten. Dies bedeutet wiederum, dass aufgrund bestimmter Ereignisse die Marktteilnehmer ein entsprechendes Reaktionsmuster besitzen (Kahn, 2001, S. 23-24).

5.2 Theorien der technischen Analyse

5.2.1 Dow-Theorie

Charles H. Dow ist aufgrund seiner Publikationen am Ende des 19. Jahrhunderts ein Mitbegründer des heutigen Studiums der technischen Analyse. Zusätzlich waren die Beobachtungsstudien von William Peter Hamilton ausschlaggebend für die noch heute anhaltende Relevanz der aufgestellten Theorie. Charles H. Dow entdeckte in den späten 1890er Jahren, dass die Börse sich in Trends bewegte. Dabei kam er zu der Erkenntnis, dass ein grosser Teil der damals gehandelten Aktien sich mehr oder weniger im Einklang bewegten und dies oftmals unabhängig von den einzelnen Preisfluktuationen. Diese Entdeckung führte letztlich zur Entwicklung der Trendtheorie, welche heute besser bekannt ist als die Dow-Theorie (Dow Theory Forecasts, 2015, S. 1-4). Nach Murphy (2011) besitzt die Dow-Theorie sechs unterschiedliche Grundlagen (S. 41-47):

1. Die Indizes diskontieren alles
2. Der Markt hat drei Trends
3. Primäre Trends haben drei Phasen
4. Die Indizes müssen einander bestätigen
5. Das Volumen muss den Trend bestätigen
6. Ein Trend besteht so lange, bis es definitive Signale gibt, dass er sich umgekehrt hat

Die erste Grundlage der Dow-Theorie ist gleichzeitig die erste Prämisse für das Fundament der technischen Analyse wie sie im Kapitel 5.1 beschrieben wird. Dabei gilt dieselbe Annahme, dass die Marktpreise alle möglichen Einflussfaktoren reflektieren (Murphy, 2011, S. 42-43).

Die zweite Grundlage definiert das Trendverhalten nach Dow. Gemäss seinen Erkenntnissen ist ein Aufwärtstrend ein dynamischer Zustand, bei dem der Hochpunkt immer höher liegen muss als der vorangegangene Höchstpunkt. Dabei sollte auch jeder Tiefpunkt über dem letzten Tiefpunkt liegen. Der Abwärtstrend definiert sich durch die stufenweise Entwicklung von tieferen

Hochs und Tiefs (Murphy, 2011, S. 43). In der Substanz von Trends werden drei Unterscheidungen gemacht. Die Parzellierung definiert die Formen in primären Trend, sekundäre Reaktion und tägliche Fluktuation. Beobachtungen haben einen Vergleich zum Verhalten von Ozeanen festgestellt. Der primäre Trend wird in Ebbe und Flut unterteilt, welche sinnbildlich für einen Ab- oder Aufwärtstrend stehen. Die sekundären Reaktionen sind dabei die Wellen in der Ebbe oder der Flut. Sie entwickeln sich mit einer höheren Geschwindigkeit; eine Wende in dieser Formation ist schwierig zu definieren. Die täglichen Fluktuationen sind die Schwankungen in den Wellen und stellen den kurz- bis mittelfristigen Trend dar (Dow Theory Forecasts, 2015, S. 7-8).

Die erwähnten primären respektive langfristigen Trends können des Weiteren in eine Akkumulationsphase, eine Phase der öffentlichen Beteiligung und eine Distributionsphase unterteilt werden. Die Akkumulationsphase zeichnet sich durch eine erhöhte Anzahl an Investitionen von professionellen und gut informierten Investoren aus, welche einen Aufwärtstrend vermuten. Bestehen Tendenzen zu einem Abwärtstrend, tätigen die erwähnten Investoren Desinvestitionen. Die darauffolgende Phase der öffentlichen Beteiligung ist gekennzeichnet durch die Investitionen von Trendfolgern, welche ausgelöst durch rasch steigende Kurse und optimistische Informationen angezogen werden. Durch die inkrementelle Erhöhung optimistischer Informationen wird die letzte Phase in primären Trends ausgelöst. Zu diesem Zeitpunkt mehren sich die spekulativen Käufe und das Interesse der Öffentlichkeit steigt (Murphy, 2011, S. 44). Die erwähnten Phasen von langfristigen Trends werden durch die Beobachtungen von Rapp (2000) bestätigt. Die Beobachtungen zeigen, dass der Markt jeweils bei der trendlosen Volatilität der Marktpreise unterbewertet und in Phasen der Trendakkzeleration überbewertet ist (S. 87 ff). Dies ist wiederum vergleichbar mit der ersten und dritten Phase eines primären Trends nach Dow.

Dow sagte mit der dritten Grundlage, dass sich Indizes gegenseitig bestätigen müssen. Das bedeutet: Ein Signal für einen Bullen- oder Bärenmarkt war nur signifikant, wenn zum Beispiel der Dow-Transports und der Dow-Industrials analoge Entwicklungen aufzeigten (Murphy, 2011, S. 44). Die nachfolgenden Untersuchungen der vorliegenden Forschungsarbeit werden zeigen, dass die zugrundeliegenden Aktien des zugrundeliegenden Index eine gegenseitige Bestätigung in Bezug auf die direktionalen Bewegungen in gewissen Periodenabschnitten aufweisen.

Gemäss Dow ist das Volumen ein sekundärer Faktor resp. der Umsatz ein sekundärer Indikator, welcher jeweils ein Kauf- oder Verkaufssignal generiert. Demzufolge wird bei einem primären Aufwärtstrend das Volumen entsprechend erhöht und bei einem Abwärtstrend reduziert. Das bedeutet: Ein Umsatzindikator kann als Unterstützung zu In- oder Desinvestitionsentscheidungen hinzugezogen werden, um zu überprüfen, ob der Umsatz die vorliegenden Handelssignale

unterstützt (Murphy, 2011, S. 45). Die Attestation eines Trends durch das Handelsvolumen wird in den nachfolgenden Untersuchungen mittels volumenbasierten Indikatoren aufgezeigt.

Die letzte Grundlage für primäre Trends besagt, dass nur definitive Signale die Trendumkehrung bestimmen können. Dabei wird auf ein physikalisches Gesetz Bezug genommen, welches besagt, dass ein Objekt erst dann einen Richtungswechsel vornimmt, wenn externe Kräfte auf das Objekt einwirken. Die klassischen Werkzeuge für das Definieren einer Trendumkehrung bestehen aus den Untersuchungen von Unterstützungs- und Widerstandslinien, Kursformationen und gleitenden Durchschnitten. Das Problem besteht grundsätzlich in der Erfassung einer Trendumkehrung, da die Unterscheidung zwischen sekundären Reaktionen und primären Trendwechseln je nach Parametrisierung und subjektiver Interpretation nicht immer offensichtlich ist (Murphy, 2011, S. 46-47).

5.2.2 Elliott-Wave-Theorie

1938 veröffentlichte Ralph Nelson Elliott die Monographie *The Wave Principle*, welche zu einem späteren Zeitpunkt als die Elliot-Wave-Theorie (EWT) bekannt wurde. Die EWT basiert auf der bereits diskutierten Dow-Theorie und versteht sich gemäss Elliott als Ergänzung zu Dows Erkenntnissen über die Bewegungen von Trends. Die Grundlage der EWT beinhaltet drei wichtige Gesichtspunkte: Formationen, Verhältnisse und Zeit. Die Wellenmuster sind das wichtigste Element der Theorie und werden durch spezifische Formationen dargestellt. Die Verhältnisse dienen als Analysewerkzeug, um die jeweiligen Retracement-Punkte und Kursziele zu bestimmen, in dem die unterschiedlichen Wellen gemessen werden (Murphy, 2011, S. 313-314).

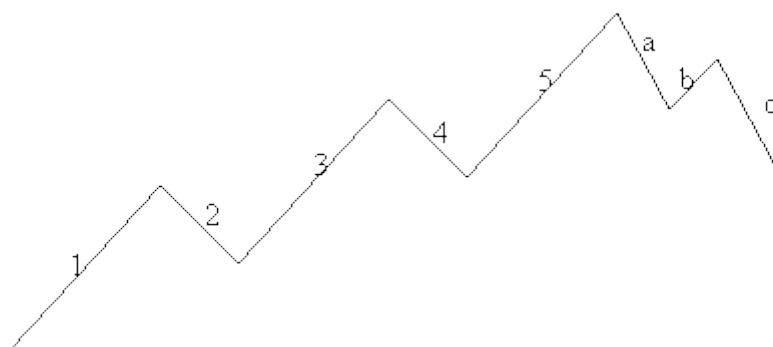


Abbildung 2: EWT: Fünf-Wellen-Grundmuster

(Markets, 2017)

Abbildung 2 zeigt den kompletten Zyklus nach der EWT. Ein kompletter Zyklus besteht aus acht Wellen, diese wiederum werden unterteilt in Impulswellen und Korrekturwellen. Die Wellen 1, 3 und 5 sind Impulswellen, welche drei Höchstpunkte markieren. Die Wellen 2 und 4 sind Korrekturwellen, da ihre Tiefpunkte die Wellen 1 und 3 korrigieren. Erreicht der Fünf-Wellen-Aufschwung seine Position an der Nummer 5, folgt gemäss der EWT eine Drei-Wellen-Korrektur, welche durch die Buchstaben a, b und c dargestellt wird. Mit dem letzten Aspekt der Zeit wird wiederum die Grösse resp. die Dauer definiert. Elliot unterscheidet dabei zwischen Zykluslängen von einem Grand Supercycle über mehrere Jahrzehnte bis hin zu einem Subminuette Degree Wellenzyklus, welcher nicht mehr als ein paar Stunden dauert. Dabei bleibt jedoch die Formation des Acht-Wellen-Zyklus unabhängig vom Rang des untersuchten Trends konstant (Murphy, 2011, S. 314; Markets, 2017).



Abbildung 3: EWT: Wellenzyklen

(Markets, 2017)

Dies bedeutet, dass analog der Abbildung 3 einzelne Wellen wiederum in eine Welle des darauffolgenden tieferen Rangs unterteilt werden können. Die logische Schlussfolgerung daraus ergibt, dass jede Welle selbst ein Teil des jeweiligen höheren Rangs ist. Die Wellen 1 und 2 in der Abbildung 3 können in acht kleinere Wellen unterteilt werden. Diese können wiederum in 34 kleinere Wellen unterteilt werden, welche des Weiteren bis zum nächst kleineren Grad von 144 Wellen unterteilt werden können. Dabei wird ersichtlich, dass es sich bei der Aufteilung um keine zufällige Aufteilung von Zahlen handelt, sondern dass die Zahlen der Wellenteilung ein Teil der Fibonacci Zahlenreihe sind (Murphy, 2011, S. 314-315; Markets, 2017). Diese Erkenntnis führt notwendigerweise zu der genaueren Betrachtung der Fibonacci-Zahlen, da diese wiederum Bestandteile der EWT und von Relevanz für die nachfolgenden Untersuchungen sind.

5.2.3 Fibonacci-Zahlen

Leonardo Fibonacci da Pisa war ein Mathematiker des dreizehnten Jahrhunderts und seine Zahlenreihe wurde weltbekannt, weil er die Vermehrung eines Kaninchenpaares in einem geschlossenen Gebiet über ein Jahr untersuchte. Seine Berechnungen entstanden unter der Annahme, dass jedes Paar in jedem Monat ein neues Paar – mit dem Startpunkt im zweiten Monat – produziert, kam Fibonacci zu der Erkenntnis, dass die Anzahl Kaninchen Ende Jahr 144 betragen sollte. Durch die einfache Fragestellung wurde ein Zahlenmuster entdeckt, welches in der heutigen Finanzliteratur von Interesse ist. Das Muster, welches zur Antwort auf die Fragestellung von Fibonacci führt ist: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 und 144. Diese Zahlenfolge repräsentiert die Ausbreitung von Kaninchen während einer 12-monatigen Periode und wird als Fibonacci-Sequenz bezeichnet. Das Verhältnis zwischen den fortlaufenden Zahlen in dieser Sequenz nähert sich den weitverbreiteten Zahlen 0.618, welche als Fibonacci-Ratio (Goldener Schnitt) beschrieben wird, und der reziproken Zahl 1.618. Je höher die Zahlen desto näher kommen sie den beiden Fibonacci-Ratios et vice versa. Die Fibonacci-Ratio (0.618) ist in diversen Wissenschaften von Relevanz, unter anderem definiert es die natürliche Progression von Wachstum und Verfall. In den Wirtschaftswissenschaften wurden - spezifisch auf den Aktienmarkt bezogen - repetitive Muster wie bereits erwähnt durch Elliott entdeckt. Elliott hatte in seinem letzten Buch *Nature's Law* die Fibonacci-Sequenz als mathematische Grundlage für das Wellenprinzip verwendet, welches schlussendlich als Basis für die Berechnung von Welleneinbrüchen und Projektionen dient (Kennedy, 2009, S. 19-20; Murphy, 2011, S. 328).

Der Zyklus einer Basiswelle nach Elliott beinhaltet acht Wellen. Werden zwei weitere Unterteilungen vorgenommen, ist das Ergebnis 34 in der ersten und in der zweiten Unterteilung 144, wie in Abbildung 3 dargestellt. Die Fibonacci-Zahlen stellen jedoch nicht nur die Anzahl

Wellen dar, sondern zeigen auch die proportionalen Beziehungen zwischen den verschiedenen Wellen auf. Dabei gibt es repetitive Muster in den Wellenstrukturen. Bei den drei Impulswellen wird oftmals eine Ausdehnung von einer der drei beobachtet. Beispielsweise sind bei einer Extension der Welle fünf die Wellen 1 und 3 gleich gross. Eine Extension der Welle 3 hat zur Folge, dass die Wellen 1 und 5 ein gleiches Verhältnis aufweisen. Durch die Fibonacci-Ratios können Minimum- & Maximum-Kursziele für den Tiefpunkt der Welle drei und den Höhepunkt der Welle fünf berechnet werden. Das Minimum-Kursziel für den Tiefpunkt der Welle drei ist das Ergebnis der Multiplikation der Länge der Welle eins mit dem Faktor 1.618 und der Addition dieser Strecke zum Tiefpunkt der Welle zwei. Die Multiplikation der Länge der Welle eins mit dem Faktor 3.236 (2×1.618) und der Addition der Distanz zwischen dem maximalen und minimalen Kursziel der Welle zwei ergibt das maximale Kursziel der Welle fünf. Neben der Höhe und der Tiefe bestimmter Wellen ist die Länge einer Welle von Relevanz, so ergibt zum Beispiel die Multiplikation von 1.618 mit der Länge der Welle a und der Subtraktion des Ergebnisses vom Boden der Welle a die Länge der Welle c (Murphy, 2011, S. 328-329; Kennedy, 2009, S. 21-23).

Wie aufgezeigt dienen die Fibonacci-Ratios der Kurszielbestimmung von Impuls- und Korrekturwellen. Eine weitere Möglichkeit zur Definition von Kurszielen ist die Verwendung von prozentualen Retracements, der erwähnten Welleneinbrüche. Dabei sind die verwendeten prozentualen Retracements 62%, 38% und 50%. Es wird vermutet, dass Märkte oftmals vorangegangene Bewegungen um prognostizierbare Prozentsätze korrigieren. Die Fibonacci-Sequenz dient dabei der Konkretisierung und Berechnung der Vermutung. Als Ergebnis der Konkretisierung durch die Sequenz liegt das Minimum-Retracement bei einem starken Trend bei ungefähr 38%. Ein schwächerer Trend besitzt üblicherweise ein Maximum-Retracement von 62% (Murphy, 2011, S. 329-330; Kennedy, 2009, S. 20-21).

Bei der Berechnung von Länge und Höhe potentieller Bewegungen am Markt wird ersichtlich, weshalb die Fibonacci-Zahlen und die daraus abgeleitete Theorie von fundamentaler Bedeutung für die EWT sind.

5.2.4 Behavioral Finance

Die technische Analyse steht in Verbindung mit der modernen Verhaltensökonomie, welche besagt, dass die Emotionen der Marktteilnehmer von hoher Relevanz sind. Aufgrund der gesamthaften Erfassung von Preisbewegungen in der technischen Analyse können auch irrationale Verhalten oder Investorenerwartungen in Signale transformiert werden und sind dadurch implizit mittels der Instrumente der technischen Analyse ein Teil der Untersuchungen. Die erwähnten Anomalien der Finanzmärkte haben bereits aufgezeigt, dass Märkte nicht immer

effizient sind und dass diese von einem Normalzustand abweichen können. Die Verhaltensökonomie versucht daher zusätzlich den Fokus auf das Investorenverhalten und den damit verbundenen Konsequenzen zu legen. Die traditionellen Finanzmarkttheorien haben die Annahme zur Basis, dass Investoren sich rational verhalten und dementsprechend auf dem Markt agieren. Ein rationales Verhalten setzt voraus, dass Investoren in der Lage sind, rationale Annahmen bezüglich der Zukunft zu formen und dabei immer versuchen, den eigenen Nutzen zu maximieren. Jedoch besteht eine Wahrscheinlichkeit, dass nicht alle Teilnehmer auf dem Markt vollkommen rational agieren, sondern ein menschliches Verhalten aufweisen (Baker & Nofsinger, 2002, S. 97-99).

Nach Byrne & Brooks, (2008) basiert Behavioral Finance auf der alternativen Vorstellung, dass eine Minderheit von Investoren Verhaltens-Biases im Rahmen ihrer Investitionsentscheidungen unterliegen. Die Beweise dafür finden sich gemäss den beiden Autoren in der Literatur zur kognitiven Psychologie, welche in einen finanziellen Kontext gestellt werden kann. Dabei werden einige der Biases von Investoren aufgezählt. Es handelt sich hierbei um keine abschliessende Aufzählung, sondern um relevante asymmetrische Fehlerbereiche bei Investitionsentscheidungen (S. 1 ff):

Bias	Erklärung
Overconfidence and Overoptimism	Investoren überschätzen ihre Fähigkeit und die Richtigkeit der ihnen verfügbaren Informationen.
Representativeness	Investoren beurteilen Situationen, die auf oberflächlichen Merkmalen beruhen und nicht auf Basis der effektiv zugrundeliegenden Wahrscheinlichkeiten.
Conservatism	Prognostiker klammern sich an vergangene Überzeugungen trotz neuer Informationen.
Availability bias	Investoren überschätzen die Wahrscheinlichkeiten von kürzlich beobachteten oder erfahrenen Ereignissen, weil diese im Gedächtnis präsenter sind als alte Informationen.
Frame dependence and anchoring	Die Form und die Darstellung von Informationen beeinflusst die darauffolgenden Entscheidungen
Mental accounting	Investoren unterteilen ihren Reichtum in mentale Konten ein und ignorieren dabei die Fungibilität der jeweiligen Güter und ihre Korrelationseffekte.
Regret aversion	Investoren treffen Investitionsentscheide, welche es ihnen erlauben, das Gefühl von emotionalen Schmerzen im Falle eines unerwünschten Ergebnisses zu vermeiden.

Tabelle 3: Investoren-Biases

(Byrne & Brooks, 2008, S. 1)

Die aufgeführten Biases zeigen, dass Investoren auf den Kapitalmärkten nicht frei von irrationalen Investitionsentscheidungen sind. Diese Erkenntnis zeigt erhebliche Mängel des Standardfinanzierungsmodells auf, bei welchem unemotionale Investoren die Kapitalmarktpreise zu einem rationalen Present Value entsprechend der erwarteten zukünftigen Cash-Flows treiben. Forscher in der Verhaltensökonomie betiteln zwei grundlegende Annahmen, welche sich mit der Problematik der Emotionalität der Investoren beschäftigen und das erwähnte Standardmodell erweitern. Die erste Annahme von DeLong, Shleifer, Lawrence und Waldmann (1990) ist, dass die Anleger der allgemeinen Börsenstimmung unterliegen. Dies geschieht aufgrund der Tatsache, dass die Anlegerstimmung auf einem Glauben an zukünftige Cash-Flows und Investitionsrisiken basiert, welche nicht durch grundlegende Fakten gerechtfertigt ist. Die zweite Annahme nach Shleifer und Vishny (1997) besagt, dass das Wetten gegen Sentimental-Investoren kostspielig und riskant ist. Aus diesen Gründen werden rationale Investoren und/oder Arbitrageure nicht in einem offensiven Stil die Preise an die zugrundeliegenden Fundamentaldaten anpassen, wie es ein Standardfinanzierungsmodell empfehlen würde (Baker & Wurgler, 2007, S. 129-130). In einem solchen Fall wäre es ratsam, an den Trends am Markt zu partizipieren anstelle von Investitionen welche den Markttrends entgegengesetzt sind.

Gemäss den Erkenntnissen von Hong und Stein (1999) verursachen Behavioral-Biases das Phänomen, dass die Akteure bei Nachrichten, welche einen steigenden Aufwärtstrend der Märkte propagieren, verhalten auf Neuigkeiten reagieren, wobei sie nachträglich überreagieren, was zur Folge hat, dass der Preis auf ein noch höheres Niveau getrieben wird. Dieses Verhalten ist vergleichbar mit den Verhaltensmustern von Tradern, die direkt nach einem Preisanstieg kaufen und nach einem Preisfall verkaufen. Technische Indikatoren haben die Möglichkeit, solche Unter- und Übertreibungen aufzudecken. Das bedeutet, dass Modelle der BF, welche die Investorenstimmung untersuchen, die Wirksamkeit und die Legitimation für die Verwendung der technischen Analyse unterstreichen (Neely, Rapach, Tu, & Zhou, 2013, S. 3-4).

Die nachfolgende Illustration repräsentiert die graphische Darstellung der erwähnten Unter- und Übertreibungen, welche durch die Behavioral-Biases ausgelöst werden.

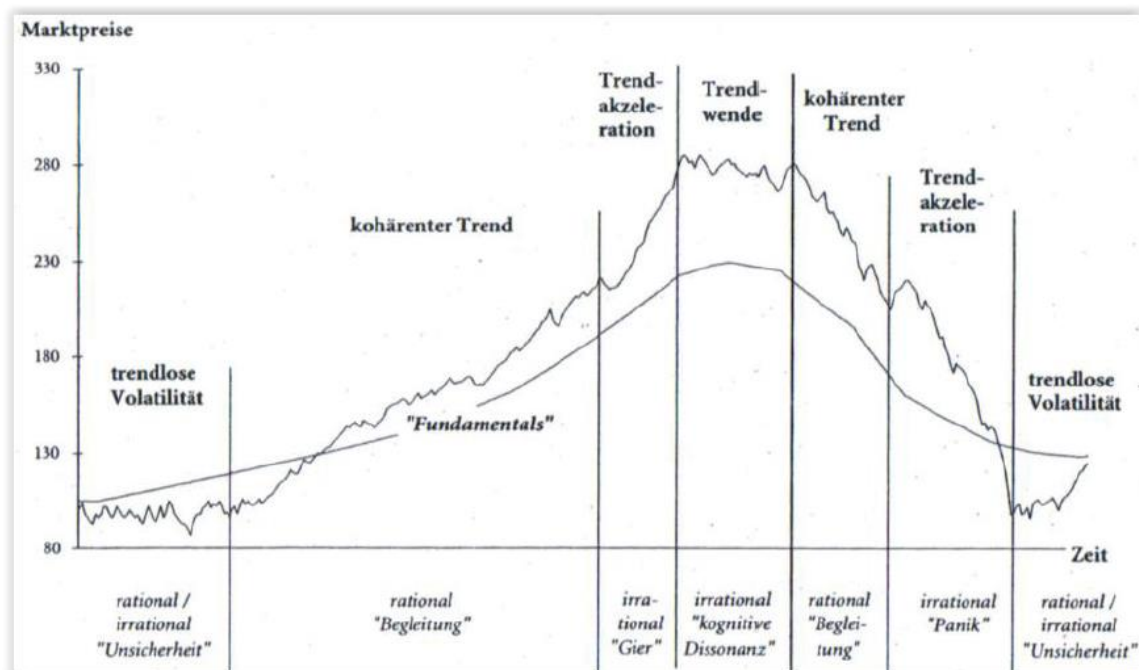


Abbildung 4 BF: Marktphasenmodell

(Rapp, 2000, S. 110)

Aus der Abbildung 4 wird ersichtlich, weshalb sich die technische Analyse in den Kontext von BF-Theorie einfügen lässt et vice versa. Mithilfe von technischen Indikatoren, könnte ein Investor mit optimierten Parametrisierungen von dem kohärenten Trend profitieren und zu einem geeigneten Zeitpunkt nach der Trendwende aussteigen. Inwiefern diese optimierte Trendpartizipation möglich ist, wird im nachfolgenden Unterkapitel und im Kapitel der Methodik detaillierter erläutert, in dem Allgemein auf die Instrumente der technischen Analyse eingegangen wird.

5.3 Instrumente der technischen Analyse

Im Rahmen der technischen Analyse und der im Ablauf der Untersuchungen verwendeten Indikatoren wird hier die generelle Unterteilung in Gruppen vorgenommen. Die spezifische Formulierung einzelner verwendeter technischer Indikatoren wird im nachfolgenden Kapitel der Methodik vorgenommen.

Technische Indikatoren können nach Müller und Lindner (2007) in fünf Gruppen unterteilt werden (S. 20-27):

Hauptgruppen	Indikatoren
Trendfolger	MA, EMA, MACD
Oszillatoren	RSI, CCI
Übrige Gruppen	Indikatoren
Trendidentitätsindikatoren	CCI, VPT
Volumenindikatoren	VPT
Volatilitätsindikatoren	HH-LL, A-HH-LL

Tabelle 4: Übersicht Indikatorengruppen

(Müller & Lindner, 2007, S. 20-27)

Die aufgezeigte Unterteilung mit den zugehörigen Indikatoren dient als Vergleich und hat nicht den Anspruch, alle Indikatoren abschliessend und definitiv einer Gruppe zuzuordnen. Jedoch zeigt es die grundlegende Unterscheidung in der Markttechnik zwischen Trendfolgern und Oszillatoren auf. Es gilt zu beachten, dass die Grenzen zwischen den Indikatorengruppen fließend sind, was bedeutet, dass die Unterscheidung und Unterteilung der übrigen drei Untergruppen lediglich die Verständlichkeit der nachfolgenden Untersuchungen erhöhen soll (S. 20;26).

5.3.1 Trendfolger

Trendfolger sind Indikatoren die in der technischen Analyse durch die Verwendung von gleitenden Durchschnitten, Trendlinien etc. die Trendbestimmung unterstützen. Die Trendbestimmung soll dem Investor wiederum dazu verhelfen, an den jeweiligen Trends partizipieren zu können. Die Trends werden hierbei in 3 Kategorien unterschieden (Murphy, 2011, S. 63-65):

1. Aufwärtstrends (beinhalten steigende Gipfel und Täler)
2. Abwärtstrends (fallende Gipfel und Täler)
3. Seitwärtstrends (horizontale Gipfel und Täler)

Ein Trendfolger mit einer optimierten Parametrisierung sollte daher in der Lage sein, die Richtung des Trends und dessen Umkehrung zu erkennen und dem Investor die entsprechenden Signale zu senden.

In diesem Kontext muss erwähnt werden, dass Trendfolger nur die Richtung definieren, in die ein Trend geht. Aufgrund seiner Folgefunktion zeigt er jeweils die vorherrschende Trendphase an, bis diese gewechselt hat. Das bedeutet, dass ein Kaufsignal (Ende Abwärtstrend/Beginn Aufwärtstrend) oder ein Verkaufssignal (Ende Aufwärtstrend/Beginn Abwärtstrend) stets verzögert generiert wird. Die Zeitverzögerung der Handelssignale hat zur Folge, dass die Relevanz der Signale höher ist in Phasen mit andauernden und nachhaltigen Trends. Seitwärtsbewegungen sind hingegen oftmals Verursacher von Fehlsignalen, welche anhalten, bis wieder ein eindeutiger Auf- oder Abwärtstrend folgt. Trendfolger können aufgrund der aufgezeigten Charakteristika Übertreibungsphasen nach oben oder unten (vgl. Abbildung 4) nicht anzeigen. Für das Anzeigen solcher Phasen wird die nachfolgende Indikatorengruppe verwendet (Müller & Lindner, 2007, S. 21).

5.3.2 Oszillatoren

Die Indikatorengruppe der Oszillatoren wird verwendet, um die Schwingungen der Preise zu messen und um dadurch von Seitwärtsbewegungen in einem trendlosen Marktumfeld zu profitieren. Der Oszillator kann vertikale oder auch horizontale Spannbreiten besitzen, welche unter anderem kurzfristige Extremsituationen am Markt aufzeigen, welche wiederum als überkauft oder überverkauft definiert werden. Der Bereich der Extremsituationen wird durch seine Extrem-/Grenzwerte definiert. Befindet sich ein Wert in seiner oberen oder unteren Begrenzung, wird gemäss der Schwingungstheorie erwartet, dass dieser sich wieder in die entgegengesetzte Richtung bis zum gegenüberliegenden Grenzwert bewegt. Durch dieses Bewegungsmuster wird jeweils eine Mittelpunkt-Linie durchkreuzt. Daraus resultiert, dass ein Oszillator jeweils die Interpretationen von Erreichen/Verlassen von Extremzonen/Grenzwerten und/ oder Durchkreuzungen der Mittelpunkt-Linien zulässt. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den Oszillator aufgrund seiner Eigenschaften als Warnsystem einzusetzen, indem angezeigt wird, dass zum Beispiel ein Trend an Momentum verliert. Diese Signale werden hauptsächlich durch

bestimmte Divergenzen enthüllt und stehen oftmals für das Ende eines Trends (Müller & Lindner, 2007, S. 22; Murphy, 2011, S. 227-228).

Aufgrund der erwähnten Eigenschaften eines Oszillators lassen sich die folgenden drei Anwendungsbereiche definieren (Müller & Lindner, 2007, S. 23; Murphy, 2011, S. 229):

1. Hat ein Oszillator seine Extremzone erreicht oder steht kurz vor der Erreichung, gilt der Kurs jeweils als überkauft oder überverkauft. Signalisiert der Oszillator eine Umkehrung durch eine entgegengesetzte Bewegung aus dem Bereich der Extremzone, resultiert daraus das entsprechende Handelssignal. Das bedeutet: Der Oszillator ist am effektivsten bei der Generierung von Handelssignalen, wenn sich sein Wert nahe der oberen oder unteren Begrenzung der Spannbreite befindet.
2. Divergenzen zwischen Oszillator und Wertentwicklung sind Warnsignale, welche signalisieren, dass sich das Ende eines Trends nähert. Am signifikantesten sind diese Warnsignale, wenn sich die Divergenzen im Bereich einer Extremzone befinden.
3. Die Kreuzung der Mittelpunkt-Linie mit der Fortsetzung der Bewegung ist wie bereits erwähnt ein wichtiges Handelssignal für die darauffolgende Trendrichtung bis zum Erreichen der konträren Extremzone.

In Punkt zwei der Anwendungsmöglichkeiten von Oszillatoren werden erstmals die Divergenzen im Bereich der unterschiedlichen Bewegung von Wert und Oszillator erläutert. Die Definition von Divergenzen wird hier diskutiert, da im Verlauf der Methodik und den darauffolgenden Untersuchungen oftmals von Divergenzen (Konträr, Konvergenzen) im Rahmen der technischen Analyse gesprochen wird.

Zu der mathematischen Definition einer Divergenz gilt anzumerken, dass die Divergenz oder Quellendichte eines Vektorfeldes der Ergiebigkeit pro Volumenelement entspricht. Diese wird wiederum mittels eines Hüllenintegrals reduziert, bis es nur noch ein Volumenelement umfasst und dadurch aus mathematischer Sicht ein Grenzwert gebildet wird (Strassacker, 1999, S. 17-22). Im Kontext der technischen Analyse spricht man von der Divergenz in ihrer einfachen Form, wenn ein Wert (Kurs) einen neuen Extrempunkt erreicht, welcher nicht durch den Oszillator bestätigt wird. Das bedeutet: Der Wert wechselt vor der Erreichung eines vorangehenden Extrempunkts die Richtung, der Oszillator erreicht dadurch nicht mehr sein letztes Hoch oder Tief. Zeigt der Oszillator in einem solchen Fall fallende Hochpunkte an, liegt eine Bearish-Divergenz vor. Im Gegensatz dazu spricht man bei ansteigenden Tiefpunkten im Oszillator von einer Bullish-Divergenz (Müller & Lindner, 2007, S. 24).

5.3.3 Übrige Indikatorengruppen

Die Gruppen der übrigen Indikatoren stellen meist Komplementäre zu den beiden Hauptgruppen dar, können aber je nach Parametrisierung auch eigenständige Signale generieren. Trendfolger sind am effektivsten in Trendmärkten und Oszillatoren können Handelssignale in einem seitwärtsbewegenden Marktumfeld generieren (vgl. Kapitel 5.3.1 & 5.3.2). Für eine Messung von Trendintensitäten werden Indikatoren verwendet, welche die Präsenz oder Absenz solcher Markttrends identifizieren und quantifizieren. Dies wird durch Intensitätsindikatoren vorgenommen, welche wiederum einzig der Identifikation von Trendphasen dienen und grundsätzlich keine Handelssignale generieren. Die Hauptaufgabe der Umsatzindikatoren besteht im Definieren von Volumentrends, Volumentrendwechseln sowie im Aufzeigen von Volumen-Divergenzen vom Kursverlauf im Basistitel. Die Indikatorengruppe der Volumen-Modelle ist in der Lage, selbst Handelssignale zu generieren oder sie kann in Kombination mit anderen Indikatoren verwendet werden. Volatilitätsindikatoren messen die Bewegungen der Kurse. Das bedeutet, dass die zugrundeliegende Volatilität sowie deren Entwicklung gemessen wird. Analog wie bei den Umsatzindikatoren ist es möglich, dass die Volatilitäts-Modelle eigenständig Handelssignale generieren oder mit anderen Indikatoren kombiniert werden (Müller & Lindner, 2007, S. 25-26).

Wie bereits erwähnt sind die Grenzen der Indikatorengruppen fließend und meist kann ein Indikator mehreren Gruppen zugeteilt werden. Oftmals wird durch das Hinzufügen einer weiteren Komponente ein Indikator in seinem Verwendungszweck modifiziert, was dazu führt, dass er durch die wechselnde Ausrichtung auch die Indikatorengruppe alterniert. Im Kapitel der Methodik werden die verwendeten Indikatoren daher spezifischer definiert, ohne jeweils die Indikatorengruppe festzulegen, da diese dynamisch bleibt.

Der nachfolgende Literaturreview fokussiert sich hauptsächlich auf die Ergebnisse der Wissenschaftsliteratur über Indikatoren und ihre Parametrisierung. Dadurch leitet sich wiederum die anfängliche Parametrisierung der Sub-Periode 1 ab.

6 Literatur Review

Der Literatur Review ist in vier Teile gegliedert. Der erste Teil beinhaltet die Erläuterung der literarischen Grundlage und zeigt auf, wie die vorliegende Forschung ermöglicht wird. Danach wird die Empirie allgemein über unterschiedliche Handelsstrategien ausgeführt. Eine Konkretisierung erfolgt im dritten Teil, in welchem spezifische Parametrisierungen tabellarisch festgehalten sind. Die ersten drei Teile führen dann zu der Konklusion im letzten Teil des vorliegenden Kapitels.

6.1 Literarische Grundlage der Forschung

Die literarische Grundlage für die zugrundeliegende Forschung bilden die Erkenntnisse und Ergebnisse von Syfrig (2013).

Syfrig (2013) untersuchte die Funktionalität von Indikatoren über mehrere ökonomische Marktzyklen hinweg. Ziel der Untersuchung ist die Generierung von Überrendite mittels der technischen Analyse im Vergleich zu einer Buy-and-Hold-Strategie. Dabei diente der S&P 500 Index als Datengrundlage und gleichzeitig als Marktabbildung für die Untersuchung von 59 Handelsstrategien (vgl. Tabelle 50). Um eine Untersuchung über unterschiedliche Marktzyklen zu gewährleisten wurde eine gesamte Periode von 1962 bis 2013 gewählt. Diese wurde wiederum in zwei Sub-Perioden unterteilt, um einerseits die Indikatoren auf ihre Eigenschaften zu untersuchen und eine Kalibrierung vorzunehmen, welche in einem weiteren Schritt auf der zweiten Sub-Periode getestet wurde. Aus der ersten Sub-Periode konnten 33 Handelsstrategien abgeleitet werden. Zusätzlich generierte Syfrig Handelssignale durch Kombinationen von Indikatoren der Gruppen Trendfolger, Oszillatoren und Umsatzindikatoren. Von 33 Handelsstrategien konnten vier eine Überrendite in der darauffolgenden Sub-Periode zwei generieren. Einer der Hauptgründe für die Reduktion von 88% ist, dass der Index in der zweiten Sub-Periode durch starke Auf- & Abwärtstrends gekennzeichnet ist, welche dazu führten, dass die Indikatoren die Positionen zu früh respektive zu spät schlossen. Die vier erfolgreichen Handelsstrategien bestehen aus dem Average Highest High-Lowest Low (200 & 250) und dem Volume Price Trend (150 & 250). Im letzten Schritt wurden die Strategien jeweils über die gesamte Untersuchungsperiode untersucht, was zu der Erkenntnis führte, dass Average Highest High-Lowest Low Handelsstrategien eine Funktionalität über verschiedene Marktzyklen mit Ausnahme von Finanzkrisen aufweisen, während Volume Price Trend Handelsstrategien genau diese vermeiden konnten und die Long-Positionen rechtzeitig schlossen (S. 3; 76ff).

Seine für die Verwendung in Matlab programmierten Indikatoren erlauben die weiterführenden Untersuchungen auf Aktien-, Kontrakt-, und/oder Rohstoffmärkten mittels mechanisch basierten Handelsstrategien und sind die Grundlage für eine relativ effiziente Erweiterung der Parametrisierungen.

6.2 Empirie über Handelsstrategien

Handelsstrategien im Kontext der technischen Analyse funktionieren grundsätzlich nicht nur auf spezifischen Aktien oder Terminkontrakten, sondern können auch auf kategorisch sortierte Portfolios angewandt werden. Han, Yang und Zhou (2011) können aufzeigen, dass durch die Verwendung von sortierten Portfolios nach Volatilität in Kombination mit einem gleitenden Durchschnitt eine hohe Rendite generiert wird. Moving-Average Portfolios (MAP) weisen eine hohe Rendite auf und steigen im Verhältnis zu den von den Autoren definierten Volatilitäts-Dezilen. Nach Abzug der Transaktionskosten, welche in dem Break-even transaction cost (BETC) Verfahren berechnet wurden, bleiben die Renditen hoch, da die Anzahl Trades vergleichsweise gering ausfallen (S. 1-6). Velissaris (2010) untersuchte eine quantitative Anlagestrategie, welche in der Lage war, in Auf- wie in Abwärtsmärkten eine risikoadjustierte Rendite zu erwirtschaften. Die verwendete Strategie kombinierte Mean Reversion und Momentum Investmentstrategien, um einen statistischen Arbitrage-Ansatz zu konstruieren und zu verfolgen. Ein aktives Rebalancing des Portfolios führte zu positiven risikoadjustierten Renditen in 2008, während sich der Aktienmarkt in einem Abwärtstrend befand, und wiederum auch in 2009, als der Markt einen Aufwärtstrend durchlebte. Aufgrund der konstant positiven Ergebnisse in den Perioden 2008/09 konnte Velissaris (2010) eine robuste Handelsstrategie aufzeigen, während Long-Only und statische Asset Allokation Vorgehensweisen nicht in der Lage waren, den Abwärtstrend zu umgehen. Die Untersuchungen fokussieren sich auf Aktien, welche Bestandteil des S&P 500 sind. Die Mean Reversion Strategie konnte in diesem Zusammenhang in der Periode von 01.11.2007-30.10.2009 eine annualisierte Rendite von 12.42% aufweisen. Im Vergleich dazu erzielte der S&P 500 Index über die gleiche Periode eine annualisierte Rendite von -16.23% (S. 2 ff).

Mean-Reversion Handelsstrategien sind nicht nur auf Ebene eines Portfolios erfolgreich, sondern können nach den Erkenntnissen von Elliot, Van Der Hoek und Malcolm (2005) als Strategie auf der Ebene zweier Aktien eingesetzt werden. Dabei wird der Spread zwischen zwei Aktien einem Mean-reverting Prozess unterstellt. Die Grundannahme dabei ist, dass zwischen zwei ähnlichen Wertpapieren ein Gleichgewichtswert besteht, welcher je nach Zeitpunkt einen grösseren oder kleineren Spread besitzt. Bei Erweiterung des Spreads, d.h. einer höheren Spannbreite wird bei

dem „höheren“ Wertpapier eine Short-Position und beim „tieferen“ Wertpapier eine Long-Position eingenommen. Elliot et al. (2005) messen dem Modell Potentiale für Gewinngenerierung bei, welche nicht an Asset-Klassen oder Märkte gebunden ist (S. 271-273). Mudchanatongsuk, Primbs und Wong (2008) entwickelten für das Pairs Trading unter Einfluss von Elliot et al. ein Modell, welches die Differenz zweier Aktien in logarithmierten Preisen untersucht. Die logarithmierte Beziehung der Aktienkurse wurde als Ornstein-Uhlenbeck Prozess modelliert und Mudchanatongsuk et al. (2008) nutzten diese, um eine Portfolio-Optimierung zu formulieren. Die quantitative Studie mit simulierten Daten kann eine annualisierte Rendite von 38% aufgrund der Verwendung des Verfahrens ausweisen (S. 1035-1038).

Buy-and-Hold Anlagestrategien sind in der Wissenschaftsliteratur oftmals dem Vergleich zu aktiven Handelsstrategien ausgesetzt. Clare, Seaton, Smith und Thomas (2015) untersuchten die Wirksamkeit in der Anwendung einer Trendfolger-Methodik auf Ebene einer globalen Asset Allokation. Dabei untersuchten sie die Methodik auf dem Aktien-, Anleihen-, Rohstoff- und Immobilienmarkt. Clare et al. (2015) konstatieren, dass eine strukturierte und konsequente Folge von Trends zum einen Verhaltens-Biases der Investoren reduziert und zusätzlich eine Verbesserung der risikoadjustierten Performance gegenüber der klassischen B&H-Anlagestrategie zur Folge hat. Das Trendfolger Model nach Clare et al. (2015) wird nach Anlageklassen sortiert und zeigt durchschnittlich eine annualisierte Überrendite zwischen 1-4%, welche je nach Signaleinstellung für Trend und Klasse variiert (S. 1-28). Signifikante Überrenditen auf dem S&P 500 mittels Handelsstrategien der technischen Analyse konnte durch Lento (2011) nachgewiesen werden. In der Untersuchungsperiode zwischen Januar 1950 bis März 2008 wurden drei Moving Average Cross-over, drei Filter-Rules (Momentum Strategien) und drei Break-Out-Rules untersucht. Die neun technischen Handelsstrategien werden eingesetzt, um alle erkennbaren Trends auf dem S&P 500 zu nutzen. Die Resultate der Untersuchung zeigen, dass die Handelsregeln nach Abzug der Transaktionskosten alleine nicht in der Lage sind, eine signifikante Rendite gegenüber der B&H-Handelsstrategie zu generieren. Werden jedoch ein kombinierter Signalansatz und die Handelsstrategien gemeinsam als Basis genutzt, können Überrenditen generiert werden. Die Kombinationen aus zwei oder vier Handelsstrategien konnten über alle Subperioden nach Abzug der Transaktionskosten Überrendite generieren. Die Kombination aus zwei Indikatoren für die Handelssignalgenerierung war am erfolgreichsten und weist die stabilsten Sharpe-Ratio Werte aus (S. 41-51).

6.3 Empirie über die Verwendung und Parametrisierung technischer Indikatoren

Nachfolgend wird eine aggregierte Übersicht der für diese Untersuchung relevanten Empirie über die Verwendung und Parametrisierung technischer Indikatoren dargestellt. Die aufgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen beinhalten jeweils mehrere Handelsstrategien. Um dem Umfang der Literaturrecherche im Kontext der Untersuchung gerecht zu werden, sind nachfolgend nur die zu den Indikatoren resp. Indikatorengruppen zugehörigen Handelsstrategien analysiert und aufgelistet.

Moving Average				
Markt	Autoren	Datengrundlage	Indikator/Parameter	Resultat
Aktien	Han, Yang, & Zhou (2011)	NYSE/AMEX 1963-2009	Tage 10, 20, 50, 100, 200,	Volatilitäts-Dezile Portfolios: 10.87%-44.78% Rendite pa. MA-Timing Portfolios: 19.22%- 60.51% pa.
Aktien	Masry (2017)	EGX70 1995-2015	Tage 50, 150	Signifikante Überrenditen zwischen 38%-213% pa. ggü. B&H 25% pa.
Aktien	Hartono & Sulistiawan (2015)	OSIRIS & Yahoo 21 Countries 2010 (bullish) 2011 (bearish)	Tage 5, 10, 15 WMA Tage 5, 10, 15	Rendite TA<B&H in Bullish- Märkten & Rendite TA> in Bearish-Märkten.
Breakout Systeme				
Aktien	Yang (2013)	S&P500 1990-2012 (inkl. Filter threshold)	Tage 150, 175, 200, 225, 250	Filter Überrendite zwischen 0.65%-3.97% pa. für alle Breakout Handelsstrategien.
Aktien	Kung (2009)	1975-2007	TRB Tage 20, 50, 100	Für Long-Positionen wird eine durchschn. 10-Tägige Rendite von 0.01770% generiert.
Relative Strength Indicator				
Aktien	Isakov & Hollistein (1999)	SBC-Index 1969-1997	Tage: 5, 14, 21 Band: 10/90	Kombination MA (1,5, 10,30,50), tägliche Überrendite ggü. B&H 0.07%-0.1%.
Aktien	Beaupain, Meng & Belair (2010)	30 Largest of SSE50	5min. Intraday Interval: 14 Band: 30/70 40/60	Durchschn. Tagesrend. 0.011% bis -0.085%. Band 30/70 profitabler als 40/60.
Volumen Indikatoren				
Aktien	Li & Zhu (2014)	China A-Share Market (2'139 Stocks) 2003- 2013	VWMA Tage 5, 20 MA Tage 5, 20	VWMA generiert eine durchschnittliche Überrendite ggü. MA von 8.99% über die Untersuchungsperiode.
Aktien	Tsang & Chong (2009)	CAC40, DAX, DJI, FTSE100, Hang Seng, Shanghai A&B, Shenzhen A, TWSE 1989-2009	OBVMA Tage 10, 20, 50, 100	Nach Abzug von 0.25% für Transaktionskosten generieren 5 Strategien auf dem chinesischen Markt Überrendite ggü. B&H.
Commodity Channel Index				
Aktien	Naved & Srivastava (2015)	S&P CNX Nifty 50 2004-2014	Tage 7-21 dCCIFactor = 0.015	CCI übertrifft andere Indikatoren mit einer durchschn. Überrendite von 0.68% ggü B&H

Tabelle 5: Empirie technische Indikatoren

Bei der Betrachtung der Tabelle 5 wird ersichtlich, dass der Fokus der Recherche bewusst auf dem Aktienmarkt liegt. Die Untersuchungen erfolgen jeweils auf der Ebene von Indizes,

Portfolios oder spezifischen Aktientiteln. In der Periodenwahl bestehen grosse Unterschiede zwischen den jeweiligen Studien. So ist es üblich, die Indikatoren über lange Marktzyklen von mehreren Jahren zu testen, sowie einzelne Tage/Jahre, welche spezifische Trendmuster ausweisen, zu untersuchen. Geographisch sind die Untersuchungen global diversifiziert. Dies ist ein Indiz dafür, dass die vorliegenden Indikatoren geographisch unabhängig ihre Gültigkeit besitzen, sofern der Markt einen freien Handel zulässt. Die Indikatoren in ihrer Parametrisierung zeigen eine Spannbreite von 5 bis 250 auf. Dies bedeutet, dass der Parametrisierung der jeweiligen Indikatoren eine gewisse Autonomie beigemessen wird, jedoch überschreitet keine der Studien 250 Tage, respektive liegen die Parameter jeweils nicht über einem Jahr (252 Handelstage).

6.4 Konklusion des Literatur Reviews

Die Grundlagen von Syfrig (2013) ermöglichen es, weiterführende Forschungen bezüglich der Attraktivität von technischen Indikatoren auf dem Aktienmarkt zu führen. Die Empirie im Bereich der technischen Analyse zeigt auf, dass die Attraktivität hauptsächlich in Form von Überrendite gegenüber einer B&H-Strategie gemessen wird. Somit sollten Überrenditen unter Berücksichtigung von ausgeführten Trades dem Investor einen erheblichen Mehrwert ermöglichen. Zusätzlich wurde ersichtlich, dass die Kombination von Indikatoren zu präziseren Handelssignalen führen kann und somit die Überrendite erhöht wird. Bemerkenswert ist, dass keine der untersuchten Studien explizit ein Aktienscreening verwendet oder erwähnt.

Nachfolgend wird die Methodik für die zugrundeliegende Untersuchung erläutert. Erkenntnisse des Literatur-Reviews fliessen in den Kontext der Methodik ein und werden mit spezifischen Querverweisen ausgewiesen.

7 Methodik

Das Kapitel der Methodik dient der Erläuterung des Vorgehens zu Überprüfung der Hypothesen. Es werden die Beschreibung und Notation der verwendeten technischen Indikatoren aufgelistet und diskutiert.

7.1 Grundlagen des Aktienscreenings

Bestandteil der Untersuchung ist ein Screening nach Aktientitel, welche für technische Indikatoren attraktive Charakteristiken besitzen. In diesem Unterkapitel werden die Notationen sowie die methodischen Grundlagen des Aktienscreenings erläutert.

In einem ersten Schritt werden für die Aktien der Datenbasis logarithmierte Renditen berechnet. Das Logarithmieren der Renditen begründet sich in der Tatsache, dass die Renditen sich dadurch als stetig verzinsten Renditen interpretieren lassen. Die Vergleichbarkeit wird dadurch erhöht, dass die Häufigkeit der Verzinsung keine Rolle spielt und die Renditen über verschiedene Assetklassen hinweg vergleichbar sind (Hudson & Gregoriou, 2015, S. 152). Zusätzlich ist die Verwendung von logarithmierten Renditen vorteilhaft bei der Betrachtung von Mehrperiodenrenditen, da die Mehrperiodenrenditen der Summe von einzelnen logarithmierten Renditen entsprechen. Zusätzlich erleichtern additive Prozesse das Ableiten der Zeitreiheneigenschaften (Campbell, Lo, & MacKinlay, 1997, S. 11):

$$\text{Log}R_t = \text{Log}\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \text{Log}(P_t) - \text{Log}(P_{t-1}), \quad (\text{G.1.1})$$

$\text{Log}R_t$ = *Logarithmierte Rendite auf Tagesbasis zum Zeitpunkt t,*

P_t = *Schlusskurs einer Aktie zum Zeitpunkt t,*

P_{t-1} = *Schlusskurs einer Aktie zum Zeitpunkt t-1,*

Log = *Natürlicher Logarithmus (Basis e: Eulersche Zahl).*

Um die Attraktivität der Charakteristika unterschiedlicher Aktientitel zu messen wird im Rahmen des Aktienscreenings eine Rangordnung vorgenommen. Die durchschnittliche tägliche logarithmierte Rendite über eine beliebige Zeitperiode erhält die höchste Gewichtung respektive die tiefste, da die Zahl 1 beziehungsweise 0.1 der höchst gemessenen durchschnittlichen Rendite entspricht. Die Multiplikation von 0.1 wird nur bei der durchschnittlichen täglichen logarithmierten Rendite vorgenommen um dadurch Aktien mit hohen Renditen in der Vergangenheit eine höhere Gewichtung zukommen zu lassen:

$$\overline{\text{Log}_R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Log}_{R_i} = \frac{\text{Log}_{R_1} + \text{Log}_{R_2} + \dots + \text{Log}_{R_n}}{n}, \quad (\text{G.1.2})$$

$$\text{Ranking}(\text{Log}_R) = \text{Mittelwert}(\text{Log}_R) * 0.1,$$

$$\overline{\text{Log}_R} = \emptyset \text{ logarithmierte Rendite je Aktie auf Tagesbasis,}$$

$$n = \text{Anzahl Tage.}$$

Das Ranking von Mittelwert(Log_R) wird als Indikator der Attraktivität eines Aktientitels angesehen, während in einem zweiten Schritt die Standardabweichung von Log_R als Indikator für die Kompatibilität von gleitenden Mittelwerten resp. im Allgemeinen von Trendfolgeindikatoren angesehen wird. Es wird vermutet, dass eine höhere Volatilität in den Renditen der Aktien, welche die Schlusskurse als Basis haben, explizitere Handelssignale generieren. Die Standardabweichung der logarithmierten Renditen und der nachfolgenden Kennzahlen für das Aktienscreening wird als empirische Standardabweichung einer Stichprobe σ berechnet:

$$\sigma_{\text{Log}_R} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\text{Log}_{R_i} - \overline{\text{Log}_R})^2}, \quad (\text{G.1.3})$$

$$\sigma_{\text{Log}_R} = \text{Standardabweichung der logarithmierten Renditen.}$$

Die Differenz zwischen den Positionen Tageshöchstkurs und Tageriefstkurs einer Aktie werden dem Screening als Kennzahl beigelegt. Breakout Systeme haben Bandbreiten, welche durch ein Über-oder Unterschreiten Handelssignale generieren (vgl. Kapitel 7.2.4 & 7.2.5). Dabei wird auch hier ein Mittelwert ermittelt welcher, über verschiedene Perioden anwendbar ist:

$$\text{Diff}_{\text{high-low}} = \text{PX}_{\text{High}} - \text{PX}_{\text{low}}, \quad (\text{G.1.4})$$

$$\overline{\text{Diff}_{\text{high-low}}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Diff}_{\text{high-low}_i} \quad (\text{G.1.5})$$

$$= \frac{\text{Diff}_{\text{high-low}_1} + \text{Diff}_{\text{high-low}_2} + \dots + \text{Diff}_{\text{high-low}_n}}{n},$$

$$\text{Diff}_{\text{high-low}} = \text{Differenz zwischen Tageshöchst- \& Tageriefstkurs,}$$

$$\overline{\text{Diff}_{\text{high-low}}} = \emptyset \text{ Differenz zwischen Tageshöchst- \& Tageriefstkurs.}$$

Die letzte Kennzahl, welche das Aktienscreening komplettiert, ist die Volatilität des Handelsvolumens. Es wird vermutet, dass eine höhere Volatilität im Handelsvolumen einer Aktie explizitere Handelssignale für volumenbasierte Indikatoren generiert (vgl. Kapitel 7.2.7). Die Volatilität wird analog der Renditen als Standardabweichung einer Stichprobe berechnet:

$$Vol_{(V_t - V_{t-1})} = V_t - V_{t-1}, \quad (G.1.6)$$

$$\sigma_{Vol_{V_t - V_{t-1}}} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(Vol_{(V_t - V_{t-1})_i} - \overline{Vol_{(V_t - V_{t-1})}} \right)^2}, \quad (G.1.7)$$

$Vol_{(V_t - V_{t-1})}$ = Differenz des Handelsvolumens zwischen Volumen des Zeitpunkts t & $t - 1$ auf Tagesbasis,

$\sigma_{Vol_{V_t - V_{t-1}}}$ = Standardabweichung der Volumen – Differenz.

Wurden alle aufgeführten Kennzahlen der Aktien aus der Datenbasis berechnet, erfolgt die Rangordnung. Die Rangordnung dient dem Ermitteln der Aktien, welche über alle Kennzahlen die höchsten Werte ausweisen und sich dadurch für eine weiterführende Untersuchung qualifizieren.

$$Rank_{total} = \text{Min} \left(\sum \left((Rank_{mw_{lr}} * 0.1) + Rank_{stdv_{lr}} + Rank_{mw_{dhl}} + Rank_{stdv_{vol}} \right) \right), \quad (G.1.8)$$

$$Rank_{mw_{lr}} = \text{Rangordnung } \overline{Log_R} \text{ multipliziert mit dem Faktor } 0.1, \quad (G.1.9)$$

$$Rank_{stdv_{lr}} = \text{Rangordnung } \sigma_{Log_R}, \quad (G.2.0)$$

$$Rank_{mw_{dhl}} = \text{Rangordnung } \overline{Diff_{high-low}}, \quad (G.2.1)$$

$$Rank_{stdv_{vol}} = \text{Rangordnung } \sigma_{Vol_{V_t - V_{t-1}}}, \quad (G.2.2)$$

$Rank$ = Total der Rangordnungswerte sortiert nach den tiefsten Ergebnissen.

Die Kennzahlen mit den jeweilig höchsten Werten erhalten den tiefsten Rangordnungswert. Das Total wird im letzten Schritt nach den tiefsten Werten sortiert. Dadurch ergibt sich die Rangordnung des Aktienscreenings. Für die weiterführenden Untersuchungen der technischen Indikatoren und der dazugehörigen Resultate musste eine Abgrenzung der zugrundeliegenden Aktien der Datenbasis durchgeführt werden, da diese sonst den Umfang der Untersuchungen überschreiten. Die Abgrenzung orientiert sich an den Empfehlungen von Graham (2013). Nach Grahams Richtlinien sollte ein privater Investor zwischen zehn und dreissig verschiedene Aktien in seinem Portfolio halten (S. 148). Aus diesem Grunde wird eine Obergrenze von den Top-30 Aktien des Aktienscreenings definiert. Sollte während der Untersuchungen die Anzahl der zu untersuchenden Aktien unter zehn fallen, hätte dies einen neuen Aktienscreening-Prozess zur Folge. Möglichkeiten des Wegfallens von Aktientiteln bestehen hauptsächlich in Datenlücken oder im Falle einer fehlenden Eignung für markttechnische Handelsstrategien. Zusätzlich muss erwähnt werden, dass lediglich Aktien mit einer Erfolgsquote grösser 15% sich für eine weiterführende Untersuchung qualifizieren.

Die genaue Verteilung der Rangordnung wird im Kapitel 9.1 erläutert und diskutiert. Die Ergebnisse von Handelsstrategien in Kombination mit einem aktiven Aktienscreening werden im Kapitel 9.2 erläutert und diskutiert. Nachfolgend wird die Methodologie der technischen Indikatoren und ihrer dazugehörigen Parametrisierung aufgezeigt.

7.2 Technische Indikatoren

Im vorliegenden Unterkapitel werden in einem ersten Schritt die Parametrisierung resp. die abgeleiteten Handelsstrategien und die dazugehörige Handelssignalgenerierung erläutert. Die abgeleiteten Handelsstrategien lehnen sich an die Forschung von Syfrig (2013) (vgl. Tabelle 50) an und kombinieren die Erkenntnisse aus dem Kapitel 6 zu einer Erweiterung der Parametrisierung. Die nachfolgende Tabelle zeigt alle verwendeten Indikatoren und Handelsstrategien auf.

Indikator	Abkürzung	Abgeleitete Handelsstrategie	Datengrundlage
Simple Moving Average	MA	Tage 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250	Tageschlusskurse
Exponential Moving Average	EMA	Tage 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250	Tageschlusskurse
Moving Average Convergence/Divergence	MACD	Tage 12, 26, 9 / 8, 17, 9 / 30, 50, 150 / 75, 100, 200	Tagesschlusskurse
Breakout: Highest High-Lowest Low	HH-LL	Tage: 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250	Tagesschlusskurse, Tageshöchstkurse, Tagerstiefstkurse
Breakout: Average Highest High-Lowest Low	A-HH-LL	Tage: 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250	Tagesschlusskurse, Tageshöchstkurse, Tagerstiefstkurse
Relative Strength Index	RSI	Tage: 9, 14, 21, 55, 144 Band: 30/70, 40/60	Tagesschlusskurse
Volume Price Trend	VPT	Tage: 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250	Tagesschlusskurse, Tagesvolumen
Commodity Channel Index	CCI	Tage: 5, 10, 20, 40, 80 Faktor: 0.015	Tagesschlusskurse, Tageshöchstkurse, Tagerstiefstkurse

Tabelle 6: Übersicht der verwendeten Indikatoren

In Anlehnung an: (Syfrig, 2013, S. 45)

Wie bereits erwähnt untersuchte Syfrig (2013), die Handelsstrategien über mehrere Marktzyklen hinweg auf Basis eines Indexes. Der Zweck der langen Untersuchungsperiode liegt im Verhindern der Selektion von Handelsstrategien, welche nur auf spezifischen Marktzyklen funktionieren. Aus diesem Grunde wurden in den Untersuchungen kurze wie lange Parametrisierungen der Indikatoren verwendet (S. 41-45). Die vorliegende Untersuchung basiert auf einzelnen Aktientiteln, welche durch das Screening selektiert werden. Daher liegt der Fokus der Handelsstrategien auch auf der Generierung von kurzfristigen Überrenditen. Diese Tatsache und die Erkenntnisse des Literatur Reviews führten dazu, dass die Indikatoren MA, EMA, HH-LL, A-HH-LL und VPT um die Parametrisierung 20 und 75 Tage erweitert wurden. Der Oszillator RSI wird zusätzlich mit einer engeren Bandbreite versehen und erhält die Parametrisierung 40/60.

Die Handelssignalgenerierung spielt eine zentrale Rolle für die Untersuchung der Handelsstrategien. An jedem Tag wird in der jeweiligen Untersuchungsperiode ein Signal für den aktuellen Tag generiert. Es gilt zu erwähnen, dass die Berechnungen der Renditen jeweils auf dem Handelssignal des Vortages basieren. Dies aufgrund der Tatsache, dass für die Berechnung jeweils Tagesschlusskurse verwendet werden (vgl. Kapitel 7.1) und ein generiertes Handelssignal dadurch erst am darauffolgenden Tag zu einem Öffnen oder Schliessen einer Position führt. Bei der Unterteilung der Signale wird zwischen fünf unterschiedlichen Handelssignalen unterschieden. Diese berücksichtigen die Möglichkeit der Generierung mehrerer aufeinanderfolgender gleicher Signale bedingt durch das Handelssystem und den jeweilig dazugehörigen Indikator (Syfrig, 2013, S. 42).

Handelssignale	Beschreibung
0 = Wait	Dieses Signal kann meistens nur zu Beginn der Berechnungsperiode angezeigt werden, und zwar dann, wenn weder ein Kauf- noch ein Verkaufssignal generiert wurde. Ausnahmen sind Indikatoren, welche Wertebereiche definieren, in denen keine Aktionen vorgesehen sind.
1 = Buy	Eine 1 bedeutet, dass eine Kaufempfehlung durch das System abgegeben wurde.
2 = Buy or keep invested	Eine 2 bedeutet, dass die Bedingungen für eine Kaufempfehlung gegeben sind, da man aber schon investiert ist, kein erneutes Kaufsignal gegeben wird.
3 = Keep invested	Im Unterschied zur 1 oder zur 2 besagt dieses Signal, dass kein Kaufsignal mehr vorliegt, aber auch noch kein Verkaufssignal generiert wurde. Neue Investoren würden warten, bis wieder ein Kaufsignal vorliegt. Schon investierte Investoren würden warten, bis ein Verkaufssignal generiert wird, bis dahin aber investiert bleiben.
-1 = Sell	Eine -1 bedeutet, dass eine Verkaufsempfehlung durch das System abgegeben wurde.
-2 = Sell or keep not invested	Ein -2 bedeutet, dass die Bedingungen für eine Verkaufsempfehlung gegeben sind, da man aber nicht investiert ist, kein erneutes Verkaufssignal gegeben wird.
-3 = Keep not invested	Im Unterschied zur -1 oder zur -2 besagt dieses Signal, dass kein Verkaufssignal mehr vorliegt aber auch noch kein Kaufsignal generiert wurde.

Tabelle 7: Übersicht der Handelssignale

(Syfrig, 2013, S. 43)

Die Unterteilung der Handelssignale ist dahingehend wichtig, dass in der Gesamtperiode der vorliegenden Untersuchung die Anzahl Transaktionen (Trades) berücksichtigt wird und sie einen erheblichen Einfluss auf die Attraktivität einer Handelsstrategie haben kann. Grundsätzlich gilt, dass eine höhere Anzahl an Transaktionen höhere Kosten und dadurch höhere Überrenditegenerierung verlangt. Die genauere Erläuterung der Transaktionskosten findet im Rahmen des Kapitels 7.4 statt.

Mit der vorgelegten Interpretation der Handelssignale nach Syfrig (2013) wird sichergestellt, dass es zu keiner Doppelzählung von Transaktionen kommt, wie zum Beispiel solchen, die durch ein Kaufsignal in einer bereits investierten Position generiert werden (S. 43).

Nachfolgend wird spezifischer auf den Aufbau der einzelnen Indikatoren und den abgeleiteten Handelsstrategien gemäss der Reihenfolge und Auflistung in Tabelle 6 eingegangen. Die aufgeführte Handelssignalgenerierung wird lediglich für das Kauf- und Verkaufssignal (1 & 0)

und den jeweiligen Indikator spezifiziert. Die übrigen Handelssignale (2, 3, -2 & -3) sind für alle Indikatoren allgemein gültig und bedürfen keiner weiteren Spezifizierung.

7.2.1 Moving Average

Der Moving Average (MA) ist einer der am weitest verbreiteten technischen Indikatoren. Der Trendfolger ist leicht zu quantifizieren und bietet deshalb mit überschaubarem Aufwand ein Werkzeug, um durch seine Glättung der Kursveränderungen Trends identifizierbar zu machen. Ein Vorteil der gleitenden Durchschnitte liegt in ihrer Objektivität, da sie aufgrund einer bestimmten Datenmenge klare Handelssignale generieren. Es gilt zu erwähnen, dass der MA als Trendfolgeindikator keine Fähigkeit zur Prognose besitzt. Die Handelssignale bestehen im Signalisieren von Trendumkehrung oder -etablierung (Sambul, 1997, S. 134; Murphy, 2011, S. 201-203). Für die Berechnung des einfachen MAs wird der arithmetische Mittelwert des Basiswertes über die Beobachtungsperiode verwendet. Auf Aktiendatenbasis werden die Schlusskurse der Beobachtungsperiode einer Aktie addiert und durch ihre Anzahl dividiert. Dadurch erhält jeder Schlusskurs, welcher durch die Parametrisierung in die Berechnung einfließt, die gleiche Gewichtung (Müller & Lindner, 2007, S. 173-176):

$$MA_t = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} P_{t-i}, \quad (\text{T.1.1})$$

MA_t = Moving Average zum Zeitpunkt t .

Appel (2005) unterscheidet zwischen kurzfristigen MA mit einer Parametrisierung von 10 bis 50-Tagen und einem langfristigen MA mit einer Parametrisierung von bis zu 200-Tagen. Die MA-10 und -50 sollen kurz- bis mittelfristige Trends identifizieren, während der MA-200 darauf ausgelegt ist langfristige Trends anzuzeigen (S. 43-45). Die Empirie (vgl. Kapitel 6.3) setzt der Parametrisierung grundsätzlich keine spezifischen Grenzen. Zwischen 5-200 wurden viele verschiedene Variationen gefunden. In Anlehnung an Syfrig (2013) wurden daher die folgenden Parametrisierungen verwendet: 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200 und 250 Tage.

Es wird davon ausgegangen, dass eine kürzere Parametrisierung des MAs eine bessere Handelssignalgenerierung in Seitwärtsbewegungen der Preise zur Folge hat, während eine längere Parametrisierung bewirkt, dass der Indikator längere Trendphasen und Trendwechsel besser signalisiert (Müller & Lindner, 2007, S. 178-179).

Bezüglich der Interpretation von Handelssignalen im Kontext der nachfolgenden Untersuchungen werden Kauf- oder Verkaufssignale generiert, wenn die MA-Linie den Basiswert überkreuzt. In steigenden Märkten ist mit einer verzögerten Wirkung zu rechnen, da die MA-Linie sich unter und während fallenden Märkten über der Aktienpreisl Linie befindet. Die Richtung der Kreuzung ist dabei entscheidend: So wird ein Kaufsignal generiert, wenn der aktuelle Basiswert die MA-Linie von unten kreuzt, und ein Verkaufssignal wird generiert, sobald der aktuelle Basiswert die MA-Linie von oben überquert (Ellis & Parbery, 2005, S. 401).

$$\begin{aligned} b_t &= P_t > MA_t \text{ und } P_{t-1} < MA_{t-1}, \\ s_t &= P_t < MA_t \text{ und } P_{t-1} > MA_{t-1}, \\ b_t &= \text{Kaufsignal (Buy – Signal) zum Zeitpunkt } t, \\ s_t &= \text{Verkaufssignal (Sell – Signal) zum Zeitpunkt } t. \end{aligned} \tag{T.1.2}$$

Als Berechnungsgrundlage für die Renditen wird in der Arbeit das folgende Vorgehen angewandt: Bei Generierung eines Kaufsignals bleibt der Investor investiert bis zum Zeitpunkt, in welchem ein Verkaufssignal generiert wird. Ein Kauf- oder Verkaufssignal ist jeweils mit einer Transaktion gleichzustellen (vgl. Tabelle 7). Aufgrund des Beginns der Zeitreihe zum Zeitpunkt P_{t0} , welcher den ersten Schlusskurs signalisiert, werden je nach Parametrisierung die Indikatoren um die jeweilige Zeiteinheit verzögerte Signale generieren (Syfrig, 2013, S. 46-47). Das bedeutet, dass zum Beispiel ein MA mit einer Parametrisierung 10-Tage analog 10 Lag-Einheiten besitzt. Die Verzögerung hat zur Folge, dass das früheste Kaufsignal am Schlusskurs des elften Tages der Datengrundlage generiert werden kann. Die Logik wird auf alle Indikatoren und ihre Parametrisierung auf Tagesbasis angewandt.

7.2.2 Exponential Moving Average

Der exponentielle Moving Average (EMA) stellt eine Erweiterung zum MA dar, welcher jeden Schlusskurs in der Berechnungsperiode gleich gewichtet. Die Erweiterung des EMAs liegt in der Tatsache, dass der Indikator den jüngsten Schlusskursen eine höhere Gewichtung als älteren Kursdaten beimisst (Murphy, 2011, S. 204-205). Die interessanteste Eigenschaft des EMAs ist die Berücksichtigung aller dem Indikator zugrundeliegenden Kursdaten. Dafür wird ein exponentieller Wertungsfaktor verwendet, welcher mit der Differenz vom aktuellen Schlusskurs und dem EMA des Vortages multipliziert wird. Die Addition des Produktes zum EMA des Vortages ergibt dann schlussendlich den aktuellen EMA. Der Wertungsfaktor errechnet sich durch eine Division der Zahl Zwei mit der Anzahl Zeiteinheiten in der Beobachtungsperiode (Müller & Lindner, 2007, S. 174):

$$EMA_t = EMA_{t-1} + (WF * (P_t - EMA_{t-1})), \quad (T.2.1)$$

$$WF = \frac{2}{1+n}, \quad (T.2.2)$$

MA_t = Exponential Moving Average zum Zeitpunkt t ,

WF = Wertungsfaktor.

Durch die vorliegende Notierung wird ersichtlich, dass auch der kürzeste EMA Vergangenheitsdaten der zugrundeliegenden Beobachtungsperiode besitzt. Längere Beobachtungsperioden gleichen die Höhe der jeweiligen parametrisierten EMAs an, sofern der Beginn der Berechnung auf den gleichen Schlusskursen basiert (Appel, 2005, S. 136-137).

Analog der erweiterten Tage nach der Anwendung von Syfrig (2013) in der Parametrisierung des MA werden die folgenden Tage verwendet: 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200 und 250.

Aufgrund der Tatsache, dass der EMA eine Erweiterung zum MA darstellt, werden die Handelssignale analog dem Vorgehen des MAs (vgl. Kapitel 7.2.1) wie folgt definiert:

$$\begin{aligned} b_t &= P_t > EMA_t \text{ und } P_{t-1} < EMA_{t-1}, \\ s_t &= P_t < EMA_t \text{ und } P_{t-1} > EMA_{t-1}. \end{aligned} \quad (T.2.3)$$

Die Dauer einer Investitionsperiode wird jeweils vom ersten Kaufsignal bis zum ersten Verkaufssignal gemessen. Als nicht-investiert wird die Periode zwischen dem Verkaufssignal (Ende der investierten Periode) und dem nächstfolgenden Kaufsignal bezeichnet (Syfrig, 2013, S. 48).

7.2.3 Moving Average Convergence/Divergence

Der Moving Average Convergence/Divergence (MACD) ist ein Indikator, welcher für eine langfristige Analyse von Trends auf Monatsdaten oder für eine mittel- und kurzfristig Analyse auf Wochen-, Tages- und Intraday-Daten angewendet werden kann. Der MACD-Indikator wird durch die Differenz zwischen einem längerfristigen und einem kurzfristigen EMA eines Wertes gebildet. Diese Konstruktion zweier EMAs hat zur Folge, dass bei steigenden Markttrends der kurzfristige Durchschnitt schneller steigen wird als der langfristige Durchschnitt. Vice versa verliert ein Trend an Stärke, wird der kurzfristige Durchschnitt abflachen und bei einem fallenden Markttrend den langfristigen Durchschnitt unterschreiten. Schwächer werdende Markttrends führen daher zu einer Richtungsänderung der MACD-Kurve. Bei den Bewegungen des kurzfristigen und langfristigen EMAs auf Basis der Kursbewegungen spricht man bei einer Assimilation der beiden Linien von Konvergenz und bei einer Akkommodation von Divergenz

(Appel, 2009, S. 223-227). Das bedeutet: Der MACD untersucht die Konvergenz/Divergenz und die damit verbundenen Wendepunkte in der MACD-Linie. Für diese Interpretation wird ein dritter exponentieller Durchschnitt benötigt, welcher nachfolgend als Trigger bezeichnet wird. Die Handelssignalgenerierung setzt sich daher aus der MACD-Linie und dem dazugehörigen Trigger zusammen (Müller & Lindner, 2007, S. 192-193):

$$MACD_t = EMA1_t - EMA2_t, \quad (T.3.1)$$

$$Trigger_t = EMA3_t = EMA_{t-1} + \left(\frac{2}{1+n_3} \right) * (MACD_t - EMA_{t-1}), \quad (T.3.2)$$

$MACD_t$ = Moving Average Convergence/Divergence – Linie zum Zeitpunkt t ,

EMA_t = Exponential Moving Average zum Zeitpunkt t ,

n_3 = Anzahl Tage der Zeitperiode $EMA3_t$.

Die Standardeinstellungen für EMA1 bis EMA3 sind 12/26/9 sowie 8/17/9 Tage. Aufgrund der kurzfristigen Perspektive und der daraus resultierenden erhöhten Sensibilität erweiterte Syfrig (2013) die Parametrisierung um 30/50/150 und 75/100/200 Tage. Damit wird eine längerfristige Sicht bezüglich Markttrends eingenommen und findet in der nachfolgenden Untersuchung ihre Anwendung (S. 48-49).

Wenn die MACD-Linie den zugrundeliegenden Trigger von unten nach oben überschreitet, wird ein Kaufsignal generiert. Im umgekehrten Szenario, wenn die MACD-Linie den Trigger von oben nach unten unterschreitet, wird ein Verkaufssignal generiert. Durch dieses Vorgehen entstehen die Handelssingale, wenn sich die Divergenz zur Konvergenz transformiert (Müller & Lindner, 2007, S. 193-194; Syfrig, 2013, S. 49):

$$\begin{aligned} b_t &= MACD_t > EMA3_t \text{ und } MACD_{t-1} < EMA3_{t-1}, \\ s_t &= MACD_t < EMA3_t \text{ und } MACD_{t-1} > EMA3_{t-1}. \end{aligned} \quad (T.3.3)$$

7.2.4 Breakout Highest High Lowest Low

Das Breakoutsystem Highest High Lowest Low (HHLL) ist auf Richard Donchian (Donchian Channel) zurückzuführen und besteht aus einem höheren und tieferen Band, welche eine obere und eine untere Linie (Top- & Bottom-Linie) für die Preisbewegungen definieren. Das hohe Band reflektiert den aktuellen Höchstpreis der zugrundeliegenden Aktienkurse, während das untere Band den jeweiligen Tiefstpreis der vergangenen Tage in der Beobachtungsperiode reflektiert. Höchst- und Tiefstpreise können in diesem Zusammenhang auch als Widerstands- und Unterstützungslinien definiert werden (Curset, 2005, S. 29). Der HHLL stellt somit einen

Preiskanal dar, welcher auf eine beliebige Anzahl Zeiteinheiten angewendet werden kann, als Basis dafür werden die Hochs und Tiefs der Schlusskurse miteinander verbunden. Gemäss der Prämisse, dass in einem Aufwärtstrend neue Hochs, resp. in einem Abwärtstrend neue Tiefs folgen, bietet der HHLL die Möglichkeit der Identifikation von Bullishen- oder Bearishen-Märkten (Berteit, 2014, S. 1-2).

Der in dieser Arbeit verwendete Breakout-Indikator besitzt aufgrund der nachfolgenden Notation und der darauffolgenden Anwendung die Möglichkeit, direkt auf Bewegungen der Intraday-Volatilität zu reagieren und generiert somit auf dieser Basis die Handelssignale (Syfrig, 2013, S. 49-50):

$$\begin{aligned}
 Top_{t-n} &= \text{Max}(PXHIGH_{t-1}:PXHIGH_{t-n-1}), \\
 Bottom_{t-n} &= \text{Min}(PXLOW_{t-1}:PXLOW_{t-n-1}), \\
 Top_{t-n} &= \text{Top} - \text{Linie vom Zeitpunkt } t, n - \text{Tage zurück}, \\
 Bottom_{t-n} &= \text{Bottom} - \text{Linie vom Zeitpunkt } t, n - \text{Tage zurück}, \\
 PXHIGH_t &= \text{Tagesthöchstkurs zum Zeitpunkt } t, \\
 PXLOW_t &= \text{Tagesttieftkurs zum Zeitpunkt } t.
 \end{aligned}
 \tag{T.4.1}$$

Die Parametrisierung des Breakout-Indikators wird konform mit den bisherigen Parametrisierungen nach Syfrig (2013) vorgenommen und um ein paar Tage erweitert: 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200 und 250.

Wie bereits erwähnt wird ein Kaufsignal (Verkaufssignal) generiert, wenn der aktuelle Aktienpreis die Top-linie (Bottom-linie) überschreitet (unterschreitet) (Syfrig, 2013, S. 50):

$$\begin{aligned}
 b_t &= P_t > TPL_{t-n} \text{ und } P_{t-1} < TPL_{t-n}, \\
 s_t &= P_t < BTL_{t-n} \text{ und } P_{t-1} > BTL_{t-n}, \\
 BTL_{t-n} &= \text{Bottom} - \text{Linie vom Zeitpunkt } t, n - \text{Tage zurück}, \\
 TPL_{t-n} &= \text{Top} - \text{Linie vom Zeitpunkt } t, n - \text{Tage zurück}, \\
 n &= \text{Zeitperiode ausgehend vom Zeitpunkt } t.
 \end{aligned}
 \tag{T.4.2}$$

Für die vorliegende Handelssignalgenerierung und die darauffolgende Anwendung in der Untersuchung von Aktienpreisen muss erwähnt werden, dass, wenn der Aktienpreis nach einem Durchbruch der Top-Linie diese wieder unterschreitet, kein Handelssignal generiert wird. Der Investor bleibt investiert, bis das erste Verkaufssignal durch ein Unterschreiten der Bottom-Linie generiert wird (Syfrig, 2013, S. 50).

7.2.5 Breakout Average Highest High Lowest Low

Beim Breakout-Indikator Average Highest High Lowest Low (A-HH-LL) werden durchschnittliche Maximal- und Minimalwerte eines Basiswertes genutzt, um eine Top- & Bottom-linie zu generieren. Auf der Ebene einzelner Aktienpreise hat ein solches Vorgehen zur Folge, dass ein Durchschnitt der Tageshöchst- & Tagestiefstkurse gebildet wird. Der Durchschnitt bildet sich aus der Abweichung vom Schlusskurs zu seinem jeweiligen Höchst- und Tiefstwert, welche in einem letzten Schritt zu dem jeweiligen Schlusskurs der Aktie addiert werden (Edwards & Hilton, 1966, S. 112-114; Syfrig, 2013, S. 50-51):

$$\begin{aligned} TPL_{t-n} &= P_{t-1} + AvgL_t, \\ BTL_{t-n} &= P_{t-1} + AvgH_t, \end{aligned} \quad (T.5.1)$$

$$\begin{aligned} AvgH_t &= \frac{\sum_{i=t-n}^{i=t-1} \text{Max}(PXHIGH_{t-i} - PXHIGH_{t-i-1}; 0)}{|\text{Max}(PXHIGH_{t-i} - PXHIGH_{t-i-1}; 0)|}, \\ AvgL_t &= \frac{\sum_{i=t-n}^{i=t-1} \text{Min}(PXLOW_{t-i} - PXLOW_{t-i-1}; 0)}{|\text{Min}(PXLOW_{t-i} - PXLOW_{t-i-1}; 0)|}, \end{aligned} \quad (T.5.2)$$

TPL_{t-n} = Top – Linie vom Zeitpunkt t, n – Tage zurück,

BTL_{t-n} = Bottom – Linie vom Zeitpunkt t, n – Tage zurück,

$AvgH_t$ = Durchschnitt der Tageshöchstwerte der vergangenen n Tage zum Zeitpunkt t ,

$AvgL_t$ = Durchschnitt der Tagestiefstwerte der vergangenen n Tage zum Zeitpunkt t ,

$|\dots|$ = Mächtigkeit einer Menge.

Für den Breakout-Indikator A-HH-LL wird dieselbe Parametrisierung wie beim HH-LL-Indikator vorgenommen: 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200 und 250 Tage.

Ein Kaufsignal (Verkaufssignal) wird generiert, wenn der aktuelle Aktienpreis die Top-linie (Bottom-linie) überschreitet (unterschreitet). Dabei gilt die Logik der Investitions- resp. Nicht-Investitionsperioden des HH-LL-Indikators (Syfrig, 2013, S. 51):

$$\begin{aligned} b_t &= P_t > TPL_{t-n} \text{ und } P_{t-1} < TPL_{t-n}, \\ s_t &= P_t < BTL_{t-n} \text{ und } P_{t-1} > BTL_{t-n}. \end{aligned} \quad (T.5.3)$$

7.2.6 Relative Strength Index

Der Relative Strength Index (RSI) gehört zu der Gruppe der Oszillatoren und besitzt damit die klassischen Charakteristika dieser Gattung (vgl. Kapitel 5.3.2). Wilder definierte/diskutierte bei der Entwicklung des RSI ein grundlegendes Problem von Momentum-Indikatoren und der zugrundeliegenden Momentum-Linie. So können grosse plötzliche Veränderungen der

Basiswerte die Momentum-Linie verschieben, obwohl der aktuelle Kurs nur kleine Veränderungen aufzeigt. Die Verzerrung wird in Form von einer Glättung (Division durch die Anzahl n) reduziert und es wird - um die Vergleichbarkeit des Indikators zu erhöhen - eine konstante Bandbreite eingeführt (Murphy, 2011, S. 239-240). Damit eine mögliche Trendumkehrung prognostiziert werden kann, liegt der Fokus des RSI im Erreichen von Extremwerten. Bei einer Parametrisierung von 30/70 auf einer Skala von 1-100 (o. 0-100) gilt ein Wert mit einem RSI von unter 30 als überverkauft, was als strake Baisse-Situation bezeichnet wird. Ein Wert von über 70 des RSI wiederum signalisiert einen überkauften Wert, was als starke Hausse-Situation angesehen wird (Kahn, 2001, S. 106-107).

Die Berechnung des RSI ist wie folgt aufgebaut: In der Beobachtungsperiode werden die positiven Renditen addiert und gemäss der Länge der Zeiteinheiten n dividiert. Dasselbe gilt für die negativen Renditen. Die beiden Werte in der Division plus eins werden durch 100 dividiert, als Ergebnis von 100 subtrahiert, was zur Folge hat, dass die RSI Bandbreite Werte zwischen 0 und 100 generiert (Müller & Lindner, 2007, S. 343-344; Syfrig, 2013, S. 52):

$$U_t = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \text{Max}(\text{Log}R_{t-i}; 0)}{n}, \quad (\text{T.6.1})$$

$$D_t = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \text{Min}(\text{Log}R_{t-i}; 0)}{n}, \quad (\text{T.6.2})$$

$$RSI_t = 100 - \left(\frac{100}{1 + \frac{U_t}{D_t}} \right), \quad (\text{T.6.3})$$

U_t = Durchschnitt der positiven Renditen der letzten n Tage zum Zeitpunkt t ,

D_t = Durchschnitt der negativen Renditen der letzten n Tage zum Zeitpunkt t ,

RSI_t = Relative Strength Index Wert zum Zeitpunkt t ,

$\text{abs}(\dots)$ = Absoluter Wert.

Die Parametrisierung für den RSI beinhaltet die Zeitperioden nach Syfrig (2013): 9, 14, 21, 55, 144 Tage. Die Bandbreite lässt sich beliebig definieren, wobei die Standardeinstellung 30/70 beträgt und eine engere Bandbreite 40/60 zu einer volatileren und höheren Signalgenerierung führen sollte (s. auch Beaupain et al., 2010). Aus diesem Grund wird die Bandbreite zusätzlich um die Singallinien von 40 und 60 erweitert.

Das Anzeigen von Hausse- oder Baisse-Situationen und die damit verbundene Signalgenerierung wird so definiert, dass wenn der Index den Wert 40 (30) der unteren Bandbreite unterschreitet, die Aktie als überverkauft angesehen wird. Bei einem Überschreiten der oberen Bandbreite 60 (70) wird die Aktie als überkauft angesehen und es werden die jeweiligen Handelssignale generiert (Syfrig, 2013, S. 53):

$$\begin{aligned} b_t &= RSI_t < 40 \text{ und } RSI_{t-1} > 40, \\ s_t &= RSI_t > 60 \text{ und } RSI_{t-1} < 60. \end{aligned} \quad (\text{T.6.4})$$

Die Interpretation der Handelssignale verläuft analog zu den bereits erläuterten Indikatoren. Im spezifischen Fall des RSI bedeutet ein Überschreiten der Top-Linie, dass ein Verkaufssignal generiert wird. Wird der Bereich der Top-Linie verlassen, wird nicht automatisch ein Kaufsignal generiert. Dies bedeutet: Erst wenn die Bottom-Linie unterschritten wird, ist der Investor wieder investiert (s. auch Syfrig, 2013).

7.2.7 Volume Price Trend

Der Volume Price Trend (VPT) ist ein von Steven L. Kille entwickelter technischer Indikator, welcher eine Erweiterung des klassischen Momentum-Indikators darstellt. Der VPT dient der Identifikation und systematischen Eingrenzung von Trends sowie von Trendumkehrungen. Die grundlegende Idee hinter dem Indikator besteht in der Grundannahme, dass ein Trend jeweils durch das zugrundeliegende Handelsvolumen intensiviert wird. Steigen die Preise einer Aktie in quasi synchronen Bewegungen mit dem Volumen kann ein stabiler Trend und seine Fortsetzung interpretiert werden. Im Umkehrschluss gilt dieselbe Vermutung für fallende Aktienpreise in Kombination mit dem Handelsvolumen (Müller & Lindner, 2007, S. 210-211; 466; May, 2016, S. 1).

Für die Berechnung des VPTs wird die logarithmierte Rendite des Aktienpreises mit dem Handelsvolumen multipliziert und entsprechend der Periodenlänge von n Anzahl Zeiteinheiten summiert (Syfrig, 2013, S. 53-54):

$$VPT_t = \sum_{i=0}^{n-1} (V_{t-i} * \text{Log}R_{t-i}), \quad (\text{T.7.1})$$

VPT_t = Volume Price Trend Wert zum Zeitpunkt t ,

V_t = Handelsvolumen zum Zeitpunkt t .

Die Einstellung des Indikators richtet sich nach den Parametern des MA: 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 150, 200 und 250 Tage.

Die Handelssignalgenerierung erfolgt anhand von Signal-Linien. Überkreuzt die VPT-Linie die Null (0-Linie) von unten nach oben, wird ein Aufwärts-Momentum prognostiziert, was wiederum ein Kaufsignal generiert. Überkreuzt die VPT-Linie die 0-Linie von oben nach unten, wird ein

Abwärts-Momentum prognostiziert und dies führt zu einer Generierung eines Verkaufssignals (Syfrig, 2013, S. 54):

$$\begin{aligned} b_t &= VPT_t > 0 \text{ und } VPT_{t-1} < 0, \\ s_t &= VPT_t < 0 \text{ und } VPT_{t-1} > 0. \end{aligned} \quad (\text{T.7.2})$$

7.2.8 Commodity Channel Index

Der Commodity Channel Index (CCI) wurde ursprünglich vom Rohstoffhändler Donald Lambert konstruiert. Der CCI lässt sich entgegen seiner Namensgebung nicht nur auf den Rohstoffmarkt anwenden, sondern auf viele verschiedene Märkte, welche Basisdaten wie Tageshoch, -tief und -schlusskurs zur Verfügung stellen. Bei der Konstruktion ging Lambert von der Grundannahme aus, dass Kurse auf den Märkten sich grösstenteils um den jeweiligen Schwerpunkt bewegen und ein natürliches Rauschen besitzen. Durch eine Definition des Rauschens werden wiederum Impulse im Markt definiert. Werden Kursbewegungen identifiziert, welche übermässig vom Rauschen abweichen, gelten diese als mögliche Trendphasen des Basiswertes (Berteit, 2014, S. 1).

Der Schwerpunkt resp. der signifikante Kurs nach Lambert wird bestimmt, indem das arithmetische Mittel eines Tageshoch, -tief und -schlusskurses berechnet und durch drei dividiert wird. Der zweite Schritt beinhaltet die Bildung eines gleitenden Durchschnitts resp. die mittlere Abweichung des signifikanten Kurses über n Zeiteinheiten. Die mittlere Abweichung bildet den Schwerpunktpreis des zugrundeliegenden Basiswertes. Diese wird mit dem Faktor 0.015 multipliziert, welcher von Lambert eingeführt wurde um einen Grossteil der Indikatoren-Werte zwischen 100 und -100 zu erhalten. Diese stellen gleichzeitig die von Lambert definierten Grenzen für das Rauschen des Marktes dar. Der letzte Schritt der Berechnung beinhaltet das Dividieren der Subtraktion des signifikanten Kurses und der mittleren Abweichung durch das Produkt der Multiplikation des Faktors und des signifikanten Kurses (Berteit, 2014, S. 1-2; Syfrig, 2013, S. 55):

$$X_t = \frac{H_t + L_t + P_t}{3}, \quad (\text{T.8.1})$$

$$MaX_t = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} X_{t-i}}{n}, \quad (\text{T.8.2})$$

$$sX_t = \sum_{i=0}^{n-1} \text{abs}(X_{t-i} - MaX_{t-i}), \quad (\text{T.8.3})$$

$$CCI_t = \frac{X_t - MaX_{t-i}}{0.015 * sX_t}, \quad (\text{T.8.4})$$

X_t = Signifikanter Kurs zum Zeitpunkt t ,

H_t = Tageshöchstkurs zum Zeitpunkt t ,

L_t = Tagestiefstkurs zum Zeitpunkt t ,

MaX_t = Gleitender Durchschnitt von X zum Zeitpunkt t ,

sX_t = Mittlere Abweichung des Kurses von MaX zum Zeitpunkt t ,

CCI_t = Commodity Channel Index – Wert zum Zeitpunkt t .

Die Standardeinstellung für die Zeitperiode beträgt 20 Tage (Berteit, 2014, S. 2). Syfrig (2013) erweiterte die Parametrisierung um 5, 10, 20, 40 und 80 Tage. Sie wird auch in der vorliegenden Untersuchung angewandt (S. 55).

CCI-Werte zwischen +100 und bis -100 werden als trendloser Markt interpretiert und generieren deshalb keine Handelssignale. Sofern der CCI die Grenze von +100 übersteigt, wird ein Kaufsignal generiert. Fällt der CCI nach der Überschreitung wieder unter +100, wird die Position geschlossen, und fällt der CCI unter -100, wird ein Verkaufssignal generiert. Aufgrund der folgenden Definition/Notation der Handelssignale besteht die Möglichkeit, dass kein Signal für eine Investition oder Nicht-Investition generiert wird (Müller & Lindner, 2007, S. 84; Syfrig, 2013, S. 55-56):

$$\begin{aligned} b_t &= CCI_t > +100 \text{ und } CCI_{t-1} < +100, \\ s_t &= CCI_t < -100 \text{ und } CCI_{t-1} > -100. \end{aligned} \quad (\text{T.8.5})$$

7.3 Erweiterte Renditenberechnung

Gemäss den Erkenntnissen aus dem Kapitel 6 werden Handelsstrategien oftmals mit einer B&H-Strategie verglichen. Um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen werden die Renditeberechnung des Aktienscreenings um die folgenden Berechnungen erweitert. Damit die Übersicht erhöht wird, sind nur die Notationen der Buy-Periode aufgeführt. Sie sind aber auch sinnbildlich für alle Berechnungen der konträren Sell-Periode.

Die erste Erweiterung stellt die Summe der logarithmierten Renditen dar, welche nachfolgend als kumulierte Renditen bezeichnet werden (Syfrig, 2013, S. 59):

$$CR_b = \sum \text{Log}R_t, \quad (\text{E.1.1})$$

$\text{Log}R_t$ = Logarithmierte Rendite auf Tagesbasis,

CR_b = Kumulierte Renditen der Buy – Periode.

Aufgrund der Tatsache, dass die logarithmierten Renditen auf Tagesbasis berechnet werden und die Untersuchungsperiode P_0 insgesamt 20 Jahre beträgt, ist es für die Erhöhung der Vergleichbarkeit unter den verschiedenen Handelsstrategien von Nutzen, wenn die täglichen Renditen annualisiert ausgewiesen werden. Dafür werden die täglichen Renditen mit der Anzahl Handelstage multipliziert. Die folgende Notation legt 250 Handelstage als Grundlage für ein Jahr (Syfrig, 2013, S. 59). Dabei handelt es sich um eine Approximation, welche jedoch aufgrund der hohen Anzahl an Handelsstrategien die Übersicht deutlich erhöht.

$$CAR_b = \frac{CR_b}{N}, \quad (\text{E.1.2})$$

$$AAR_b = CAR_b * 250, \quad (\text{E.1.3})$$

CAR_b = Ø Tagesrendite der Buy – Periode (Cumulative Average Return),

N = Anzahl Tage der Buy – and – Hold – Strategie,

AAR_b = Annualisierte Renditen der Buy – Periode (Annualized Average Return).

Die letzte Notation der erweiterten Renditeberechnung dient dem effektiven Vergleich zwischen den untersuchten Handelsstrategien und der B&H-Strategie und weist aus, ob eine Handelsstrategie eine Überrendite zu generieren vermochte. Dafür wird die kumulierte Rendite resp. die durchschnittliche Tagesrendite der Handelsstrategie von der Rendite der B&H-Strategie subtrahiert (Syfrig, 2013, S. 59):

$$CER_b = CR_b - CR_{bh}, \quad (\text{E.1.4})$$

$$CAER_b = CAR_b - CAR_{bh}, \quad (\text{E.1.5})$$

CER_b = Kumulierte Überrendite der Buy – Periode (Cumulative Excess Return),

CR_{bh} = Kumulierte Renditen der Buy – and – Hold – Periode,

$CAER_b$ = Tägliche Überrendite der Buy – Periode (Cum. Average Excess Return),

CAR_{bh} = Durchschnittliche Renditen der Buy – and – Hold – Periode.

7.4 Transaktionskosten

Die Transaktionskosten stellen einen wichtigen Bestandteil für die Analyse von Handelsstrategien dar. Es ist wichtig, dass die Transaktionskosten in Form von Anzahl Transaktionen, durchschnittlicher Haltedauer, Handelsfrequenz und Break-Even-Transaktionskosten gemessen werden, um die Aussagekraft über die Rentabilität zu erhöhen. Dabei gilt die Annahme, dass übermässiger Handel aufgrund von Transaktionskosten die Rentabilität einer Handelsstrategie mindert (Chenoweth, Obradovic, & Lee, 1995, S. 113-114; Syfrig, 2013, S. 43-45).

Die durchschnittliche Haltedauer berechnet sich aus der Summe der investierten Tage, welche durch die Anzahl getätigter Transaktionen dividiert wird. Die nachfolgende Notation beinhaltet die Anzahl Kaufsignale. Dies bedeutet: Es wird die Haltedauer der Buy-Strategie gemessen (Han, Yang, & Zhou, 2011, S. 13; Syfrig, 2013, S. 43-44):

$$H = \frac{N_b}{B}, \quad (\text{TK.1.1})$$

H = Haltedauer,

B = Anzahl Buy – Signale,

N_b = Anzahl Tage der Buy – Strategie.

Des Weiteren wird die Handelsfrequenz als Kennzahl für den Vergleich hinzugezogen. Die Handelsfrequenz setzt die Anzahl Transaktionen in Relation zu der Beobachtungsperiode. Die Berechnung nimmt die Anzahl Transaktionen von Käufen und Verkäufen und dividiert diese durch die Gesamtlänge der Beobachtungsperiode, wobei die Gesamtlänge immer der Anzahl Tage der B&H-Strategie entspricht (Han, Yang, & Zhou, 2011, S. 13; Syfrig, 2013, S. 44):

$$Hf = \frac{B + S}{N}, \quad (\text{TK.1.2})$$

Hf = Handelsfrequenz,

S = Anzahl Sell – Signale,

N = Anzahl Tage der Buy – and – Hold – Strategie.

Die Betrachtung der Transaktionskosten anhand des BETC-Verfahrens wird hauptsächlich für den Vergleich von Handelsstrategien innerhalb der Gesamtperiode angewendet. Die Anwendung des Verfahrens trägt der Tatsache Rechnung, dass Transaktionskosten abhängig vom jeweiligen Anbieter und der damit verbundenen Handelsplattform sind.

Die Break-Even Analyse der Transaktionskosten berechnet sich aus der Überrendite, welche durch die gesamte Anzahl von Handelssignalen dividiert wird (Han, Yang, & Zhou, 2011, S. 13; Syfrig, 2013, S. 44-45):

$$BETC = \frac{CER_b}{B + S}, \quad (TK.1.3)$$

CR_t = Kumulierte prozentuale Transaktionskosten,

$BETC$ = Break – even – Transaktionskosten.

7.5 Risikomessung

Die Risikomessung wird benötigt, um die Überprüfung der Hypothesen zu gewährleisten und um spezifisch auf einzelnen Strategien aus der Perspektive des eingegangenen Risikos im Verhältnis zu der Überrendite Aussagen zu treffen.

Die Risikomessung für die vorliegende Arbeit setzt sich aus der Berechnung von sechs Risikokennzahlen zusammen. Die Kennzahlen Maximum Drawdown, Underwater Period, Maximum Loss, Longest Losing Run, Gewinn, Konstanz und Verlust-Ratio bilden das Fundament. Dabei liegt der Fokus auf der Erhöhung der Vergleichbarkeit der Handelsstrategien untereinander sowie auf der Signalwirkung gegenüber einem Investor. Durch das Ausweisen der Risikokennzahlen wird für den Investor ersichtlich, wie die Verluste, Verlustphasen, Verlustschwankungen und die Gewinn-Konstanz einer Strategie aussehen und mit welchen Verlusten hypothetisch hätte gerechnet werden müssen (Syfrig, 2013, S. 60). Ein weiterer Grund und mitunter der wichtigste ist die Tatsache, dass Handelsstrategien nicht nur auf Basis der Überrendite als attraktiv deklariert werden.

7.5.1 Maximum Drawdown und Drawdown Periode

Der Maximum Drawdown (MDD) gibt einen Einblick in das maximale Ausmass der Verluste einer Handelsstrategie. Dabei wird die Höhe und der Zeitpunkt einer Verlustserie analysiert bis sie wieder zu ihrem Höhepunkt zurückführt (Heckmann, 2009, S. 37). Im konkreten Beispiel für die vorliegende Arbeit bedeutet dies, dass der MDD den historisch grösstmöglichen Rückgang des Aktienpreises in Form von Renditen darstellt (Syfrig, 2013, S. 61-62):

$$MDD = \min \left(\frac{CR_{b_t}}{\max(CR_{b_1}; CR_{b_t})} - 1 \right), \quad (R.1.1)$$

MDD = Maximum Drawdown,

CR_{b_t} = Kumulierte Renditen der Buy – Periode zum Zeitpunkt t .

Diese Berechnung ermöglicht beim Vergleich zwischen den unterschiedlichen Handelsstrategien die Beantwortung der hypothetischen Fragestellung: Mit was für maximalen Verlusten hätte ein Investor rechnen müssen, falls er im Rahmen dieser Verlustperiode seine Positionen geschlossen hätte?

Die Drawdown Periode ist somit einer Verlustperiode gleichzusetzen, welche als zeitliche Verteilung der Verlustserie des MDDs definiert ist. Beim Betrachten dieser Zeitspanne lassen sich keine Aussagen über positive Renditen treffen, sondern es wird ausschliesslich die Verlustphase des MDDs analysiert (Heckmann, 2009, S. 37-38).

7.5.2 Longest Underwater Period

Die Longest Underwater Period (UP) ist gleichzusetzen mit der längsten gemessenen Verlustphase. Die Messung beginnt zu dem Zeitpunkt, in dem der letzte Höchststand verlassen wird und ein neuer Abwärtstrend beginnt, und sie dauert bis zum Datenpunkt, an dem ein neuer Aufwärtstrend erreicht resp. übertroffen wird. Die UP ist nicht gleichzusetzen mit der Periode im MDD, da die Möglichkeit besteht, dass am Ende einer Beobachtungsperiode der letzte höchste Datenpunkt gar nicht wieder erreicht wird. Deshalb ist die UP effektiv als längste Verlustphase zu betrachten, welche sich aus einer Drawdown & Recovery Periode zusammensetzt (Steiner, 2010, S. 1-2; Syfrig, 2013, S. 61-62).

Grundsätzlich dient es dem Vergleich der Handelsstrategien und es soll einem potentiellen Investor in Form von einer Anzahl Tagen vermitteln, wie lange eine potentielle Verlustphase bis zu dem Erreichen des letzten Höchstwertes gedauert hätte.

7.5.3 Maximum Loss

Der Maximum Loss (ML) misst in der vorliegenden Arbeit den grössten Verlust einer Aktie an einem Handelstag (Steiner, 2010, S. 2; Syfrig, 2013, S. 62):

$$ML = MIN(LogR_t), \quad (R.2.1)$$

$ML = \text{Maximum Loss},$

$LogR_t = \text{Logarithmierte Rendite auf Tagesbasis zum Zeitpunkt } t.$

7.5.4 Longest Losing Run

Der Longest Losing Run (LLR) ist eine Verlustserie, bei welcher die Zeitperiode anhaltender Tiefpunkte gemessen wird. Dies hat zur Folge, dass auch ein gegenüber dem letzten Tiefpunkt marginal höherer Tiefpunkt zum Ende der Messung des LLRs führt. Das bedeutet: Die Kennzahl misst exakt die Anzahl Tage, bei welcher eine Handelsstrategie nach der Trendumkehrung von Aufwärts- zu Abwärtstrend investiert bleibt, bis die Position geschlossen wird. Dabei werden im Rahmen der Arbeit jeweils die Anzahl Tage sowie die kumulierten Negativ Renditen ausgewiesen (Steiner, 2010, S. 3; Syfrig, 2013, S. 62-63).

7.5.5 Gewinn Konstanz

Die Gewinn Konstanz (GK) ist eine Risikokennzahl, welche in der vorliegenden Arbeit die Wahrscheinlichkeit bei einer Aktie misst, mit der diese zu einem randomisierten Zeitpunkt in der historischen Beobachtungsperiode positive Renditen erwirtschaftet hat. Dazu werden die positiven Renditen durch das Total der Renditen der B&H-Strategie dividiert. Die Werte 0 sind ein Teil der Berechnung, weil eine Handelsstrategie durch den Wert 0 signalisiert, dass die Position geschlossen wurde und potentielle Verluste dadurch allenfalls verhindert wurden (Müller & Lindner, 2007, S. 753-754; Syfrig, 2013, S. 63):

$$GK = \frac{|(LogR_{St} \geq 0)|}{N}, \quad (R.3.1)$$

$GK = \text{Gewinn Konstanz},$

$LogR_{St} = \text{Logarithmierte Renditen der Strategie } S,$

$|\dots| = \text{Mächtigkeit einer Menge},$

$N = \text{Anzahl Tage der Buy – and – Hold – Strategie}.$

7.5.6 Verlust Ratio

Die Verlust Ratio (VR) misst die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Verlust eintritt, und konditional dem Eintritt, das Ausmass des durchschnittlichen Verlustes. Die VR wird anhand einer Multiplikation zweier Kennzahlen berechnet. Die Berechnung beinhaltet ein mehrstufiges Verfahren. In einem ersten Schritt wird der gewichtete Durchschnittsverlust (gDV) berechnet.

Dieser gewichtet die zeitlich jüngeren Verluste höher als weiter zurückliegende. Der zweite Schritt beinhaltet die Berechnung der Verlustwahrscheinlichkeit (VW). Diese wird analog der Berechnung der GK ermittelt und teilt die Anzahl der negativen Renditen der Handelsstrategie durch die Anzahl der Renditen der B&H-Strategie auf Tagesbasis. Der dritte und letzte Schritt des Verfahrens beinhaltet die Multiplikation der gDV und der VW, womit man als Produkt die VR erhält (Müller & Lindner, 2007, S. 756-759; Syfrig, 2013, S. 63-64):

$$gDV = \frac{\sum_{t=1}^{N_{\bar{S}t}} |LogR_{\bar{t}St}| * t}{\sum_{t=1}^{N_{\bar{S}t}} t}, \quad (R.4.1)$$

$$VW = \frac{|(LogR_{St} < 0)|}{N}, \quad (R.4.2)$$

$$VR = VW * gDV, \quad (R.4.3)$$

gDV = Gewichteter Durchschnittsverlust,

$N_{\bar{S}t}$ = Anzahl negativer Renditen der Strategie S,

t = Zeitpunkt t,

$LogR_{\bar{t}St}$ = Minus logarithmierte Renditen zum Zeitpunkt t der Strategie S,

VW = Verlustwahrscheinlichkeit,

VR = Verlust Ratio.

7.6 Berechnung der statistischen Signifikanz

Im Bereich der statistischen Signifikanz wird in der vorliegenden Untersuchung überprüft, ob die Überrendite, welche von einer Handelsstrategie gegenüber der B&H-Strategie generiert wurde, signifikant vom Mittelwert abweicht (Syfrig, 2013, S. 59-60). Zur Überprüfung der statistischen Signifikanz wird ein einseitiger t-Test verwendet, welcher sich dazu eignet, anhand eines Mittelwerts einer Stichprobe zu überprüfen, ob der Mittelwert signifikant von der Grundgesamtheit abweicht. Die Validierung erfolgt mittels des Ausweisens des p-Wertes (Stine & Foster, 2011, S. 388-391). Die Hypothesen haben als Grundlage die Annahme, dass Handelsstrategien der Buy-Periode (Sell-Periode) positive (negative) Überrenditen generieren und die Null-Hypothese sollte im Optimalfall verworfen werden können (Syfrig, 2013, S. 60):

$$H_{1,0}: \mu_b \leq CAR$$

$$H_{2,0}: \mu_s \geq CAR$$

$$H_{1,1}: \mu_b > CAR$$

$$H_{2,1}: \mu_s < CAR$$

$$\hat{\sigma}_b^2 = \left(\frac{\sigma^2}{N} + \frac{\sigma^2}{B} \right), \quad (R.5.1)$$

$$\hat{\sigma}_b = \sqrt{\left(\frac{\sigma^2}{N} + \frac{\sigma^2}{B} \right)}, \quad (R.5.2)$$

$\hat{\sigma}_b^2 = \text{Varianz der Buy – Periode},$

$\hat{\sigma}_b = \text{Standardfehler der Buy – Periode},$

$\sigma^2 = \text{Varianz der Buy – and – Hold – Strategie},$

$N = \text{Anzahl Tage der Buy – and – Hold – Strategie},$

$B = \text{Anzahl investierte Tage (Buy – Signal)}.$

Die aufgeführte Berechnung zeigt den Standardfehler auf, welcher für die nachfolgende Notation der t-Statistik der Buy-Periode verwendet wird. Die t-Statistik der Sell-Periode wird analog der Buy-Periode mit der Varianz $\hat{\sigma}_s^2$ und dem dazugehörigen Standardfehler $\hat{\sigma}_s$ auf Basis der Anzahl Tage der Sell-Periode gerechnet. Die t-Statistik der Sell-Periode t_{CAR_s} wird anhand der Subtraktion der durchschnittlichen Renditen der gesamten Periode von den Renditen der Sell-Periode CAR_s ermittelt (Syfrig, 2013, S. 60):

$$t_{CAR_b} = \frac{(\mu_b - CAR)}{\hat{\sigma}_b}, \quad (R.5.3)$$

$t_{CAR_b} = t - \text{Statistik der Buy – Periode},$

$\mu_b = \text{Kum. Renditen der Buy – Perioe geteilt durch die Anzahl investierter Tage},$

$CAR = \text{Durchschnittliche Rendite der Buy – and – Hold – Strategie (mean)},$

$\hat{\sigma}_b = \text{Standardfehler der Buy – Periode}.$

Die statistische Signifikanz wird im Teil der Resultate nur im Rahmen der erfolgreichsten Handelsstrategien der Gesamtperiode und der Zufallszeitreihe diskutiert. Dies begründet sich mit der Tatsache, dass ein Erörtern der Signifikanz jeder Handelsstrategie und ihrer zugehörigen Überrendite den Umfang der Forschungsarbeit überschreiten würde. Die p-Werte werden jedoch pro Handelsstrategie unkommentiert im Anhang der Resultate ausgewiesen.

8 Daten

Im vorliegenden Kapitel wird die Grundlage, die Erhebung und Verwendung der Daten beschrieben. Essentiell ist bei den zugrundeliegenden Daten aufgrund der Grösse der Datenbasis die Erstellung einer Datenbank mit Hilfe von Access sowie die Unterteilung der Untersuchungsperioden und die Darstellung der deskriptiven Statistik der Datenbasis.

8.1 Datengrundlage

Die Datenbasis für die Untersuchungen der Handelsstrategien basiert auf den Aktien des S&P 500. Für das Erstellen einer adäquaten Datengrundlage wurden hauptsächlich die Daten der Bloomberg L.P. verwendet. Im Fokus der Untersuchungen stehen die technischen Indikatoren und die daraus abgeleiteten Handelsstrategien gemäss Kapitel 7. Diese wiederum definieren die benötigten Daten über die gesamte Untersuchungsperiode. Die Erstellung der Datenbank erforderte die Abfrage der folgenden Positionen:

Ticker	Erklärung
PX_LAST	Adjustierter Schlusskurs einer Aktie
LAST_TRADE	Letzter gehandelter Kurs
PX_OPEN	Eröffnungskurs
PX_HIGH	Tageshöchstkurs
PX_LOW	Tagestiefstkurs
PX_VOLUME	Tägliches Handelsvolumen

Tabelle 8: Übersicht der verwendeten Ticker

In Bezug auf die Preise der Aktien auf Tagesbasis, welche die Grundlage für die kontinuierlichen Renditen sind, werden immer adjustierte Schlusskurse der Aktien verwendet (PX_LAST). Dies stellt sicher, dass Dividendenzahlungen in den Berechnungen der Rendite enthalten sind, da im Falle einer Long-Position in den Aktien von Dividendenausschüttungen profitiert wird. Die Position LAST_TRADE diente als Sicherheit zur Überprüfung von Datenfehlern. Die zuletzt gehandelten Tageskurse wurden auf Abweichungen zu den adjustierten Schlusskursen untersucht. Die Position PX_OPEN beinhaltet den jeweiligen Eröffnungskurs, PX_HIGH und -_LOW stehen für die Tageshöchst- und Tagestiefstkurse der zugrundeliegenden Aktien. Die aufgeführten Ticker wurden über die gesamte Untersuchungsperiode abgefragt und in eine datenbankkonforme Struktur transformiert.

Die gesamte Untersuchungsperiode beginnt Ende 1996 und erstreckt sich bis Ende 2016. Sie ist weiterer Bestandteil der Untersuchung. Aus der Gesamtperiode wurde wiederum eine Unterteilung in Sub-Perioden und Zufallszeitreihen vorgenommen.

Periode	Zeitspanne	Frequenz
P0	30.12.1996 – 30.12.2016 (Gesamte Datenreihe)	Täglich
P0R	30.12.1996 – 30.12.2016 (Zufallszeitreihe)	Täglich
SP1	30.12.1996 – 29.12.2006 (Sub-Periode 1)	Täglich
SP2	03.01.2007 – 30.12.2016 (Sub-Periode 2)	Täglich

Tabelle 9: Übersicht über die Untersuchungsperioden

Die Untersuchungen beginnen mit der Sub-Periode 1 (SP1). Diese dient dem Aktienscreening und der anschliessenden Kalibrierung der Handelsstrategien. In der SP1 werden die relevanten Kennzahlen gemäss Kapitel 7.1 berechnet und für das Screening aufbereitet. Aufgrund der Resultate findet eine Selektion der obersten dreissig Aktientitel statt, welche auf Handelsstrategien in der SP1 untersucht werden. Aufgrund der Resultate in SP1 wird im nächsten Schritt die Sub-Periode 2 (SP2) genutzt, um allfällige erfolgreiche Handelsstrategien einem Backtesting zu unterziehen. Nachfolgend wird die Bezeichnung Backtesting-Periode auch als synonym für die SP2 genutzt. Die Gesamtperiode (P0) dient dabei der illustrativen Veranschaulichung und der Diskussion von Risikokennzahlen der gemäss den Resultaten der SP1 und -2 attraktivsten Handelsstrategien. Die letzte Untersuchungsperiode der vorliegenden Arbeit behandelt Zufallszeitreihen (P0R), dabei werden die erfolgreichsten Handelsstrategien über eine nach einzelnen Jahren gegliederte randomisierte Zeitreihe untersucht. Bei der Erstellung von zufälligen Zeitreihen entstehen neue Datenstrukturen. Aufgrund dieser Tatsache werden Handelsstrategien auf ihre Konsistenz hin untersucht.

Die Datenbank der vorliegenden Forschung setzt sich aus 502 Aktientiteln über die Periode von 20 Jahren zusammen (vgl. Anhang 2)

8.2 Datenaufbereitung und -verwendung

Bei einer Untersuchung über eine hohe Anzahl an Aktien für eine mittelfristige Periode von 20 Jahren bedeutet der Aufbau einer Datenbank und die damit verbundene Datenpflege einen grossen Aufwand. Nachfolgend werden deshalb detailliert die Datenaufbereitung und die für die Verwendung relevanten Programme beschrieben.

Der erste Schritt der Datenaufbereitung beinhaltet den Export der relevanten Aktien, ihren Schlusskursen und der Handelsvolumina aus der Datenbank der Bloomberg L.P. in das Microsoft Excel. Aufgrund der Grösse des Datensatzes mussten drei unterschiedliche Dateien mit derselben Gliederung erstellt werden, da das Programm Excel aufgrund der Grösse an seine Kapazitätsgrenzen stiess. Die exportierten Dateien beinhalteten keine optimierte Datenstruktur für den Aufbau einer Datenbank. Um ein allfälliges Aktienscreening zu ermöglichen wurde die folgende Gliederung erstellt.

Bezeichnung	Definition	Position
Name	Ticker der Aktie gemäss Bloomberg Datensatz. Erweiterung des Tickers pro Datenpunkt der jeweiligen Aktie.	1
Date	Datum der abgefragten Datenpunkte auf Tagesbasis.	2
PX_OPEN	Eröffnungskurs.	3
PX_HIGH	Tageshöchstkurs.	4
PX_LOW	Tagestiefstkurs.	5
LAST_TRADE	Letzter gehandelter Kurs.	6
PX_VOLUME	Tägliches Handelsvolumen.	7
PX_LAST	Adjustierter Schlusskurs einer Aktie.	8
LOG_RETURNS	Logarithmierte Rendite unter der Bedingung, dass der Ticker des Vortages dem Ticker der aktuellen Datenzeile entspricht.	9
IstErsterTag	Bezeichnet den ersten Tag des Datensatzes der Aktie mit der Bezeichnung «Ja».	10
Jahr	Transformation des Datumformates «dd.mm.yyyy» in «yyyy», pro Datenpunkt in der Spalte Position zwei.	11
Counter	Bezeichnet jeden Datenpunkt in der jeweiligen Zeile mit dem Wert 1.	12
$Diff_{high-low}$	Differenz zwischen Tageshöchst- & Tagestiefstkurs, unter der Bedingung, dass der Ticker des Vortages dem Ticker der aktuellen Datenzeile entspricht.	13
$Vol_{(v_t-v_{t-1})}$	Differenz des Handelsvolumens zwischen Volumen des Zeitpunkts t & t-1 auf Tagesbasis, unter der Bedingung, dass der Ticker des Vortages dem Ticker der aktuellen Datenzeile entspricht.	14

Tabelle 10: Datenbankstruktur

Die Position 1 gemäss der aufgeführten Tabelle wurde pro Datenpunkt der Aktie erweitert, um bei den nachfolgenden Abfragen des Aktienscreenings eine korrekte Zuweisung zu ermöglichen. Die Positionen 2 bis 8 entsprechen den Erläuterungen zu Tabelle 8 und Tabelle 9. Position 9 dient der Berechnung der logarithmierten Renditen auf Tagesbasis. Dabei wurde mit Hilfe einer Bedingungsfunktion die Berechnung auf den Datensatz der jeweiligen Aktie beschränkt, ohne dass es zu Überschneidungen kommen kann. Das bedeutet: Jede Datenzeile, welche mit einer

neuen Bezeichnung in Position 1 startet, hat anfänglich den Wert Null, da dies den Startpunkt des jeweiligen Aktiendatensatzes markiert und aufgrund der Verwendung von Schlusskursen erst am darauffolgenden Tag eine Investition möglich wäre. Aufgrund der erwähnten Tatsache wurde die Hilfsspalte der Position 10 mit einer Bedingungsfunktion aufgesetzt. Diese Funktion bezeichnet den ersten Tag einer Aktie mit der Bezeichnung «Ja», alle übrigen Positionen bis zum Ende der Daten einer Aktie mit der Bezeichnung «Nein». Diese Position ermöglicht es bei einem Aktienscreening, die Positionen «Ja» auszusortieren und dadurch bei Bedarf die Werte Null am Anfang einer Berechnungsperiode für eine Aktie nicht miteinzubeziehen. Die nachfolgende Position 11 erleichtert das Screening nach spezifischen Jahren, da jeder Datenpunkt lediglich mit einer Jahreszahl bezeichnet wird. Die Position Counter (12) wurde erstellt um Datensätze auf ihre Vollständigkeit zu prüfen. Durch das simple Erstellen von Summen in der Spalte der Position 12 werden Datenlücken erkennbar.

Die letzten beiden Positionen 13 und 14 unterliegen dem erwähnten methodischen Vorgehen in Kapitel 7.1. Sie wurden analog dem Vorgehen in Position 9 erstellt und garantieren somit eine exakte Berechnung auf dem Datensatz des dazugehörigen Aktientitels.

Aufgrund der erwähnten Grösse wurden die drei Excel-Dateien mit den Berechnungen und der neuen Datenstruktur in das Microsoft-Access übertragen. Der Import in ein weiteres Programm ist aus zwei grundsätzlichen Anforderungen der Korrektheit der Daten und der damit verbundenen Ergebnisse des Aktienscreenings bedingt. Die Übertragung ermöglicht in einem ersten Schritt die Elimination von Datenlücken. Beim Import wurden 29'796'690 Millionen Datenpunkte übertragen. Davon besaßen 514 Datenpunkte die Bezeichnung N/A (Not available) oder wurden bei der Berechnung, welche sich auf eine Position mit der Bezeichnung N/A bezieht, generiert. Hauptverursacher der nicht zur Verfügung stehenden Daten ist das Datum des 11.09.2001. An diesem Tag ereignete sich ein Terroranschlag auf die Zwillingstürme des World Trade Center in New York und die amerikanischen Börsen und Finanzmärkte blieben aufgrund der Anschläge an diesem Tag geschlossen (Handelsblatt.com, 2001). Die durch das Ereignis verursachten Datenlücken konnten durch das Aufbereiten der Datenbank im Access aussortiert werden und hatten keine weiteren Datenprobleme zur Folge. Zusätzlich wurden alle adjustierten Schlusskurse mit den zuletzt gehandelten Kursen auf Diskrepanzen untersucht. Es konnten keine signifikanten Abweichungen festgestellt werden. Die zweite Anforderung ist das Erstellen einer Pivot-Tabelle für das Aktienscreening. Die neu erstellte Datenbank im Access lässt sich mit dem Excel verknüpfen und dadurch können alle Berechnungen gemäss Kapitel 7.1 über die gesamte Datenstruktur dynamisch und automatisiert abgefragt werden.

Eine weitere Datenkontrolle wurde auf Basis aller Daten der besten dreissig Aktien durchgeführt und die Aktien wurden zusätzlich auf Datenlücken untersucht. Die Anzahl benötigter Datenpunkte für die Periode P0 beträgt 5036. Sie wurde mittels der Counterspalte ermittelt. Die Aktien ADBE (Adobe System Inc.) und BIIB (Biogen Inc.) besitzen Datenlücken resp. diverse fehlende Tage in der Datenstruktur und wurden deshalb in den weiterführenden Untersuchungen nicht berücksichtigt.

Für die Untersuchungen der nachfolgenden deskriptiven Statistik zweier Aktien, auf welchen im Verlauf der Resultate der Fokus liegt, wurde EViews 9 verwendet. Das Programm verfügt über die nötigen Kapazitäten, Datenstrukturen illustrativ darzustellen und die dazugehörigen statistischen Kennzahlen zu berechnen.

Der letzte Teil der Datenverwendung beinhaltet das Berechnen der technischen Indikatoren und der dazugehörigen abgeleiteten Handelsstrategien gemäss dem definierten methodischen Vorgehen von Kapitel 7. Dafür wurde das Programm Matlab verwendet mit der dafür entwickelten Programmierung von Syfrig (2013). Für die Verwendung wurden die relevanten Aktien des Screenings in das Excel übertragen und anhand von einzelnen Dateien für die Verwendung mittels Matlab aufbereitet. Die durch die Programmierung generierten Ergebnisse der technischen Indikatoren finden ihre Erläuterung und die anschliessende Diskussion in den Kapiteln 9 bis 11.

8.3 Deskriptive Statistik

In einem ersten Schritt werden grundsätzlich die Kennzahlen über alle Aktientitel beschrieben, welche durch das Aktienscreening gemäss Kapitel 7.1 untersucht wurden. In einem zweiten Schritt wird die Datenstruktur zweier spezifischer Aktien (NTAP & HAL) erläutert und diskutiert. Die beiden Aktientitel werden aufgrund ihrer Resultate genauer untersucht, da die beiden Titel eine Vielzahl von interessanten und attraktiven Handelsstrategien über sämtliche Untersuchungsperioden generieren. Dieses Vorgehen im Rahmen der deskriptiven Statistik begründet sich einerseits mit der Tatsache, dass ein Aufzeigen der Datenstruktur von 502 Aktientiteln nicht adäquat zum Umfang der Untersuchungen ist und ein Aufzeigen des S&P 500 aufgrund der Einzelselektion von Aktien nicht relevant ist. Zusätzlich muss erwähnt werden, dass im Kontext des Praxisbezuges ein Erstellen der deskriptiven Statistik von 502 Aktien nicht zielführend ist.

8.3.1 Gesamte Datenstruktur

Nachfolgend sind die durchschnittlichen Werte des Aktienscreenings der Perioden P0, SP1 und SP2 über die gesamte Datenstruktur aufgeführt. Sie sind eine illustrative Übersicht und dienen gleichzeitig als Referenzwerte für die nachfolgenden Resultate des Aktienscreenings.

P0			
$\overline{Log_R}$	σ_{Log_R}	$\overline{Diff_{high-low}}$	$\sigma_{Vol_{t-v_{t-1}}}$
0.000367044	0.0247964	1.05900434	3'909'551.346
SP1			
0.000480974	0.026476731	0.825245553	5'395'563.089
SP2			
0.000273437	0.023324991	1.251073292	1'980'545.556

Tabelle 11: Werte des Aktienscreenings aller zugrundeliegenden Aktien

Die durchschnittliche Tagesrendite über die gesamte Datenstruktur von P0 beträgt 0.037%, mit einer Standardabweichung von 2.48%. Die Periode SP1 besitzt die höchste durchschnittliche Tagesrendite mit 0.048%. Analog zu den höheren durchschnittlichen Tagesrenditen erhöht sich auch die Standardabweichung der Tagesrenditen in dieser Periode auf 2.648%. In der SP2 lässt sich ein Rückgang der durchschnittlichen Tagesrenditen auf 0.0273% beobachten. Die Standardabweichung reduziert sich nicht im selben Umfang wie die Tagesrenditen, weist jedoch im Vergleich zu den Perioden P0 und SP1 einen leichten Rückgang auf 2.333% auf. Mit 1.059 befindet sich die durchschnittliche Differenz der Tageshöchst- und Tagestiefstkurse der Periode P0 im Mittel der drei Perioden. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass sich die Differenzen zwischen der SP1 mit höheren Tagesrenditen gegenüber der SP2 mit tieferen Tagesrenditen deutlich unterscheiden. Die SP1 weist mit 0.825 deutlich tiefere Werte als die SP2 aus (1.251). Dies spricht für die Tatsache, dass die Tagespreise der zweiten Sub-Periode höheren Schwankungen unterliegen. Bezüglich der Standardabweichung der Handelsvolumina gilt zu erwähnen, dass die SP1 das höchste Handelsvolumen aufweist (5'395'563), während die SP2 die moderatesten Werte bezüglich der Handelsvolumina aufzeigt (1'980'545).

8.3.2 Datenstruktur der Aktien NTAP und HAL (P0)

Nachfolgend werden die Datencharakteristika der Aktien NTAP (NetApp Inc.) und HAL (Halliburton Co.) aufgezeigt.

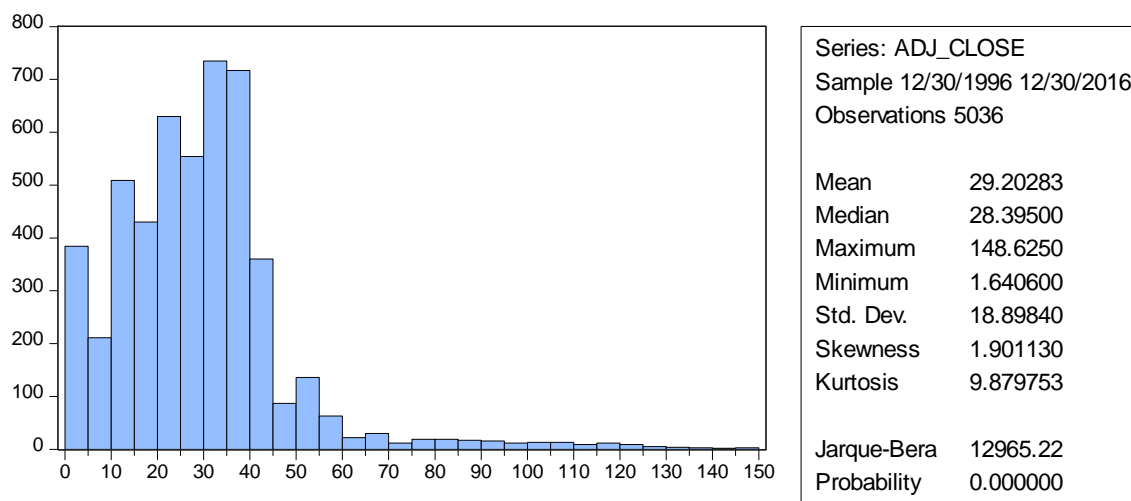


Abbildung 5: Moments and Distributions Adjusted Closing Prices NTAP P0

Bei der Betrachtung der adjustierten Schlusskurse der Aktie NTAP wird ersichtlich, dass die Aktie über die Periode P0 eine hohe Spannbreite an Werten besitzt. Der Mittelwert des Aktienpreises beträgt 29.2 und über die Untersuchungsperiode wurde ein Maximum von 148.625 und ein Minimum 1.641 gemessen. Die Skewness (Schiefe) ist grösser Null, was auf eine rechtsschiefe Verteilung der Schlusskurse hindeutet. Die Kurtosis ist mit 9.88 grösser als Drei (3 = Normalverteilung) und entspricht einer leptokurtischen Verteilung. Die aufgezeigten Werte werden durch den Jarque-Bera-Test bestätigt. Die Test-Statistik, welche die Unterschiede der Skewness und Kurtosis der adjustierten Schlusskurse mit den Werten aus einer Normalverteilung vergleicht, ist hoch signifikant (P-Wert = 0.000). Aufgrund dieser Tatsache sind die aufgezeigten Schlusskurse der Aktie NTAP nicht normalverteilt.

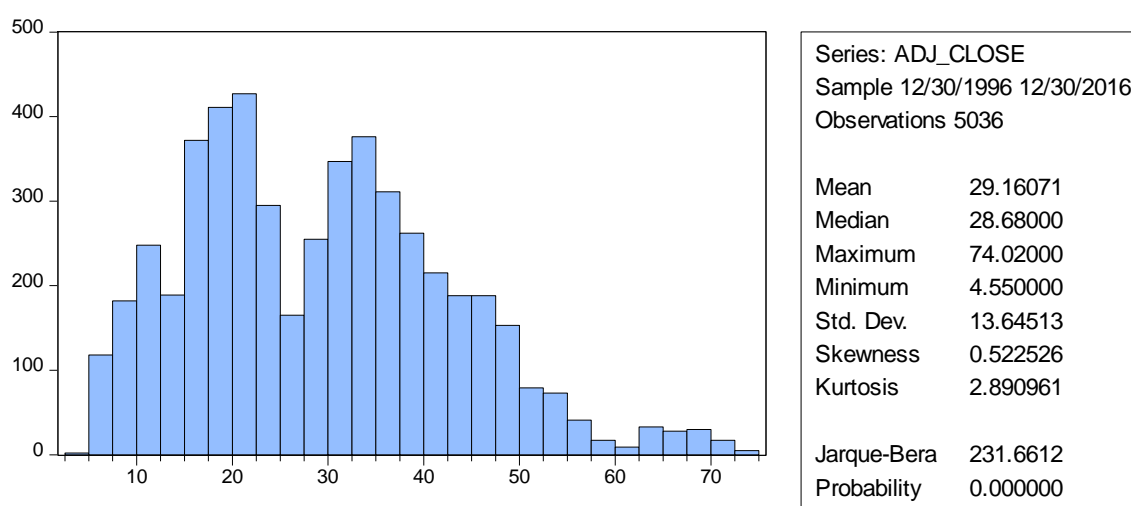


Abbildung 6: Moments and Distributions Adjusted Closing Prices HAL P0

Im Gegensatz zu der Spannbreite der NTAP-Aktie besitzt die HAL-Aktie eine geringere Distanz. Das Maximum der gemessenen Schlusskurse ist bei einem Preis von 74.02 und das Minimum bei 4.55. Die Standardabweichung ist mit 13.645 tiefer als die gemessene Standardabweichung der NTAP-Schlusskurse (18.9). Die Skewness besitzt einen Wert von 0.523 und deutet auf eine leicht rechtsschiefe Verteilung hin. Die Kurtosis ist mit 2.891 nahe 3 und ähnelt daher der Wölbung einer Normalverteilung. Jedoch zeigt der Jarque-Bera-Test mit einem P-Wert von 0.000, dass auch die Verteilung der Schlusskurse der Aktie HAL keiner Normalverteilung entspricht.

In einem weiteren Schritt werden die Momente und die Verteilung der logarithmierten Renditen der Schlusskurse der beiden Aktien aufgezeigt und analysiert.

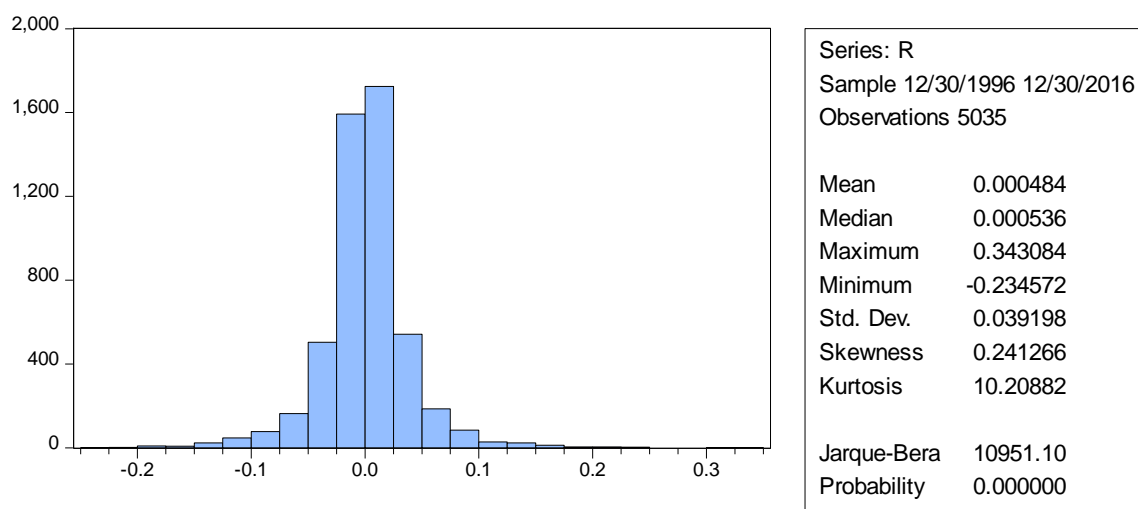


Abbildung 7: Moments and Distributions Log_R NTAP P0

Über die Periode P0 besitzt die Aktie NTAP eine durchschnittliche tägliche Rendite von 0.048% und einen Median von 0.054%. Die höchst gemessene Tagesrendite liegt bei 34.31% und die tiefste bei -23.457%. Die hohe Rendite wurde durch einen Preisanstieg im Dezember 2000 generiert. Die adjustierten Schlusskurse der Aktien stiegen vom 04.12.2000 zum 05.12.2000 von 57.875 auf 81.563, zeitgleich stieg das Handelsvolumen von 9'930'900 auf 20'893'300. Die Minimumrendite wurde zeitlich in einem kurzen Abstand vor der höchsten Rendite gemessen. In der Periode zwischen dem 14.-15.11.2000 sank der Preis der Aktie von 96.25 auf 76.125. Analog stieg das kurzfristige Handelsvolumen von 10'254'800 auf 32'859'000. Die beiden Höchst- und Tiefstwerte wurden mit der Datenbank von Yahoo-Finance abgeglichen, um nachträglich sicherzustellen, dass es sich dabei um keine Datenfehler handelt. Die adjustierten Schlusskurse sind in der Basisdatenbank sowie in der Datenbank von Yahoo-Finance identisch. Lediglich bei den Handelsvolumina gibt es marginale Abweichungen, welche aber nicht weiter untersucht werden, da sie nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen bilden.

Die Skewness zeigt eine leicht rechtsschiefe Verteilung der logarithmierten Rendite an. Die Kurtosis besitzt einen Wert von 10.209, aufgrund dessen wird eine leptokurtische Form ausgewiesen. Die Werte werden durch den Jarque-Bera-Test bestätigt, welcher einen P-Wert von 0.000 ausweist.

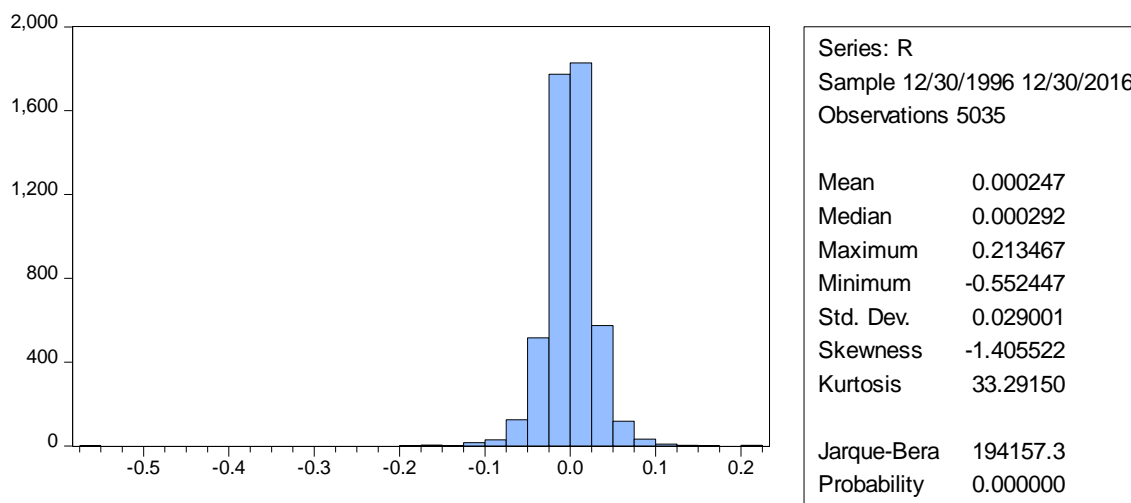


Abbildung 8: Moments and Distributions Log_R_HAL P0

Die logarithmierten Renditen der Aktie HAL fallen grundsätzlich tiefer aus als jene der Aktie NTAP. Der Mittelwert beträgt 0.0247% und der Median 0.0292%. Jedoch wird beim Betrachten der statistischen Kennzahlen und der Illustration ersichtlich, dass die Verteilung der Renditen einen negativen Ausreisser beinhaltet. Die Spannweite zwischen Höchst- und Tiefstwerten der Aktie fällt beachtlich breiter aus als jene der NTAP-Aktie. Die maximale Tagesrendite beträgt 21.347% und ist auf eine Preisentwicklung in der Periode vom 23.-24.01.2002 zurückzuführen, in welcher der Aktienpreis von 5.4 auf 6.685 anstieg. Die minimale Rendite wurde durch einen Preiszerfall generiert und beträgt -55.245%. In der Periode vom 06.-07.12.2001 sank der adjustierte Schlusskurs von 10.425 auf 6. Der starke Kursrückgang ist auf eine Schadenersatzklage gegen eine Tochter von Halliburton zurückzuführen. Dabei wurde wegen einer Asbest-Klage die Firma Harbison-Walker durch den Gerichtshof in Baltimore zu einer Zahlung von 30 Millionen Dollar verurteilt. Der Aktienkurs reflektierte die Angst der Anleger, dass weitere Klagen in diesem Zusammenhang folgen könnten und damit der Firma weiterer Schaden zugefügt wird (Handelsblatt.com (b), 2001). Die beiden Extremwerte wurden mit der Yahoo-Finance Datenbank abgeglichen und dabei wurden marginale Preisdifferenzen von 0.005 beim Preisrückgang und 0.03 beim Preisanstieg entdeckt. Aufgrund der Grösse der Preisdifferenzen und des durch die Medien belegten Preiszerfalls wurden keine weiteren Untersuchungen bezüglich der marginalen Differenz unternommen.

Die untenstehende Abbildung zeigt die logarithmierten Renditen in Prozent über die gesamte untersuchte Zeitperiode. Sie dient der optischen Analyse von Clusterbildungen und Schwankungen der Renditen.

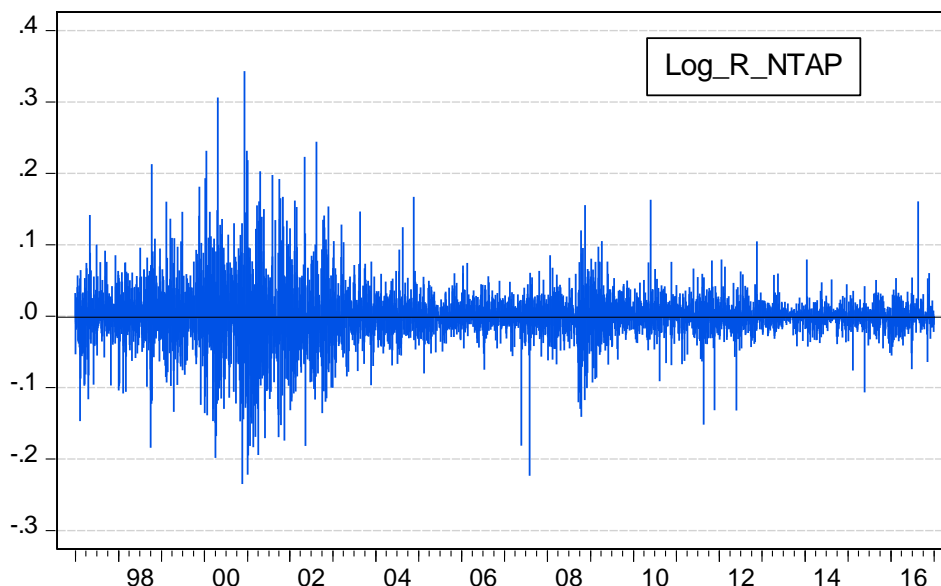


Abbildung 9: Log_R_NTAP P0

Bei der Betrachtung der Abbildung wird erkennbar, dass starke positive und negative Ausschläge in der Periode zwischen 1996 bis 2003 gemessen wurden. Danach besitzen die Renditen bis zum Ende hin keine Konzentrationen an starken Ausschlägen, die vergleichbar wären mit der Grösse in den ersten Jahren der Untersuchungsperiode. Vereinzelt sind noch starke negative und positive Ausschläge zwischen 2006 und 2016 zu beobachten. Die Abbildung deutet darauf hin, dass bei den Preisen der Aktie zu Beginn der Untersuchungsperiode P0 ein starker Preisanstieg und -zerfall stattgefunden hat, während die nachfolgenden Jahre von seitlichen Bewegungen in den Preisen dominiert werden.

Bei Betrachtung des Korrelogramms zu den Renditen der NTAP-Aktie wird ersichtlich, dass die kontinuierlichen Renditen weissem Rauschen folgen. Jedoch bezeichnet die Ljung-Box Q-Statistik den Prozess nur bis zum Lag 2 als weisses Rauschen. Für die folgenden Lags kann dies nicht angenommen werden. Zusätzlich gilt zu beachten, dass aufgrund der Grösse der Anzahl Datenpunkte in der vorliegenden Untersuchung Vorsicht bei dieser Interpretation geboten ist.

Sample: 12/30/1996 12/30/2016
Included observations: 5035

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.009	-0.009	0.3689	0.544
		2	-0.041	-0.041	8.9375	0.011
		3	0.015	0.014	10.032	0.018
		4	0.022	0.021	12.492	0.014
		5	-0.009	-0.008	12.942	0.024
		6	-0.022	-0.021	15.467	0.017
		7	0.038	0.036	22.705	0.002
		8	-0.035	-0.037	28.955	0.000
		9	-0.032	-0.029	34.253	0.000
		10	0.004	0.001	34.340	0.000
		11	-0.024	-0.028	37.301	0.000
		12	0.044	0.047	47.191	0.000
		13	0.059	0.061	65.026	0.000
		14	-0.004	-0.003	65.124	0.000
		15	-0.009	-0.003	65.559	0.000

Abbildung 10: Korrelogramm Log_R_NTAP P0

Abbildung 11 zeigt auf, dass die logarithmierten Renditen der Aktie HAL zwei Cluster von hohen Renditenausschlägen aufweist. Das erste Cluster befindet sich in der Periode zwischen 1999-2002. Der Abschnitt wird gekennzeichnet durch den starken negativen Ausreisser und hohe positive und negative Schwankungen. Das zweite Cluster wird durch positive und negative Schwankungen in der Periode von 2007 bis 2009 gebildet.

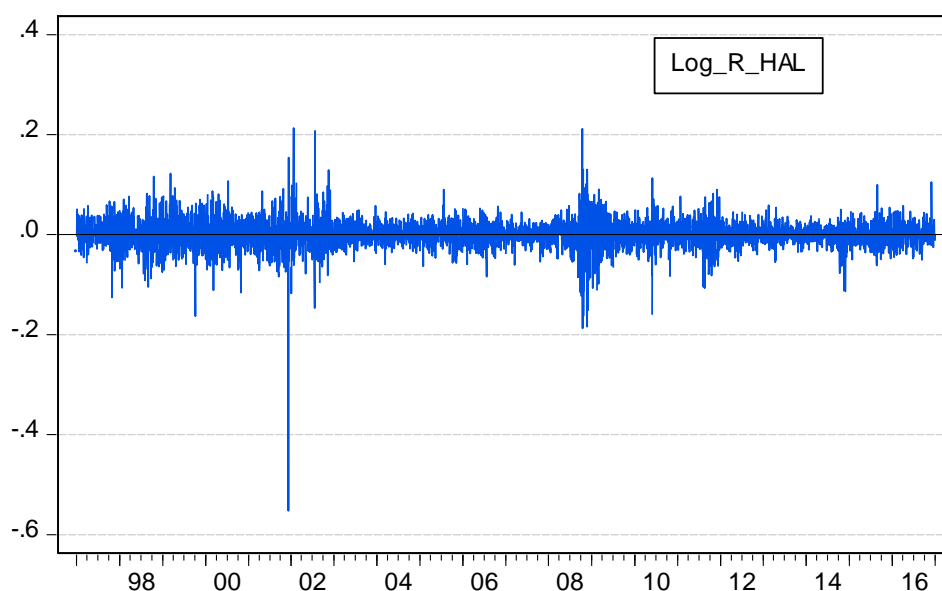


Abbildung 11: Log_R_HAL P0

Gemäss des Korrelogramms zu den Renditen der HAL-Aktie folgen die kontinuierlichen Renditen weissem Rauschen. Analog der Entwicklung der NTAP-Aktie zeigt die Ljung-Box Q-Statistik, dass nur bis zum Lag 2 weisses Rauschen angenommen werden kann. Auch hier gilt zu beachten, dass aufgrund der Grösse der Anzahl Datenpunkte das Korrelogramm an Aussagekraft einbüsst.

Sample: 12/30/1996 12/30/2016
Included observations: 5035































Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.014	0.014	1.0388	0.308
		2 -0.054	-0.054	15.771	0.000
		3 -0.006	-0.004	15.944	0.001
		4 -0.028	-0.031	19.884	0.001
		5 -0.024	-0.024	22.850	0.000
		6 -0.014	-0.017	23.907	0.001
		7 -0.012	-0.015	24.693	0.001
		8 0.006	0.004	24.899	0.002
		9 0.027	0.024	28.627	0.001
		10 0.014	0.012	29.564	0.001
		11 0.008	0.010	29.925	0.002
		12 -0.002	-0.001	29.945	0.003
		13 0.016	0.019	31.264	0.003
		14 -0.007	-0.006	31.543	0.005
		15 -0.012	-0.008	32.321	0.006

Abbildung 12: Korrelogramm Log_R_HAL P0

Nachfolgend werden die logarithmierten Renditen der beiden Aktien jeweils in ein Quantile-Quantile-Plot (Q-Q-Plot) eingefügt, welcher die Verteilung der Quantile der Stichproben mit ihren Normalverteilungen vergleicht.

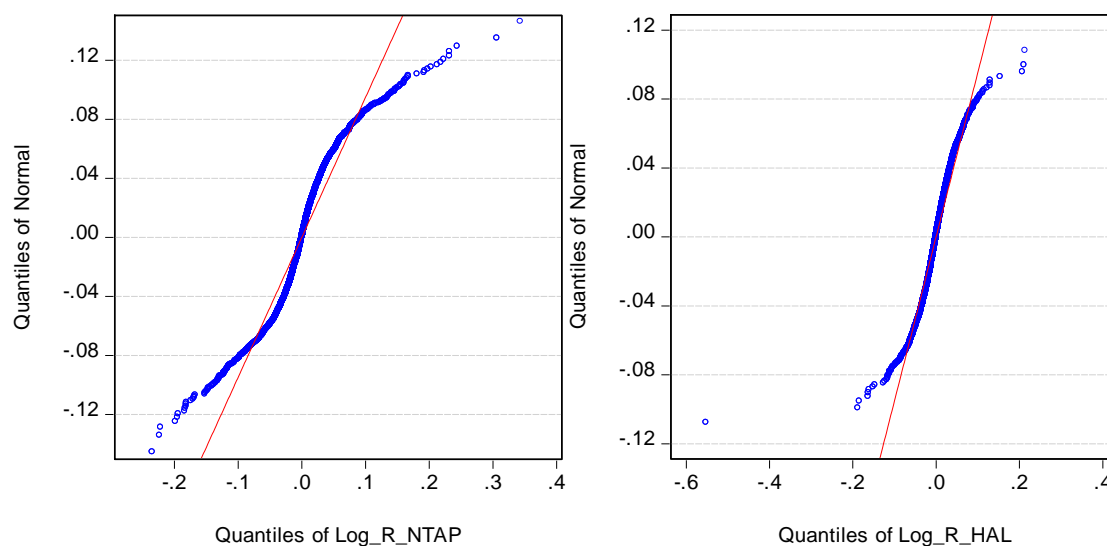


Abbildung 13: QQ-Plot Log_R_NTAP & -HAL P0

Bei der Betrachtung der beiden Q-Q-Plots wird ersichtlich, dass die beiden Heavy-Tails besitzen. Die beiden Aktien haben an den positiven und negativen Enden Ausreisser und eine höhere Gewichtung als ihre Normalverteilung. Der Vergleich zwischen den Beiden Q-Q-Plots ergibt die Erkenntnis, dass die Renditen der Aktie NTAP leicht höhere Heavy-Tails besitzen, wenn der hohe negative Ausreisser der Renditen der HAL-Aktie nicht berücksichtigt wird.

Abschliessend kann grundsätzlich angenommen werden, dass die Renditen der beiden Aktien über die Periode P0 autokorrelatives Verhalten aufweisen. Im Kontext der Alpha-stabilen Verteilung wird daher davon ausgegangen, dass der Alpha-Wert nicht gleich 2, dem Wert für die Normalverteilung entspricht.

8.3.3 Statistische Kennzahlen der Sub-Perioden NTAP und HAL (SP1 & 2)

Die Periode P0 wurde, um das Testen des Aktienscreenings und eine Kalibrierung der Handelsstrategien zu ermöglichen, in zwei Sub-Perioden unterteilt (Vgl. Kapitel 8.1). Nachfolgend werden die statistischen Kennzahlen der beiden Aktien in den Sub-Perioden 1 und 2 aufgezeigt und diskutiert.

Kennzahl	Log_R_NTAP	Log_R_HAL
Mean	0.001012	0.000274
Median	0.000800	0.000000
Maximum	0.343084	0.213467
Minimum	-0.234572	-0.552447
Std. Dev.	0.049665	0.031443
Skewness	0.270003	-1.907851
Kurtosis	7.177096	43.19279
Jarque-Bera	1860.455	170948.4
Probability	0.000000	0.000000
Sum	2.546403	0.688725
Observations	2517	2517

Tabelle 12: Übersicht statistische Kennzahlen Log_R_NTAP & -HAL SP1

Die logarithmierten Renditen der NTAP-Aktie besitzen in der SP1 einen Mittelwert von 0.101%, mit einem Median von 0.08%. Zum Vergleich besitzen die logarithmierten Renditen der HAL-Aktie in der SP1 einen Mittelwert von 0.027% mit einem Median von 0%. Die Spannbreite zwischen der maximalen und minimalen Tagesrendite ist bei der NTAP-Aktie tiefer als bei der HAL-Aktie. Hier ist die hohe Spannbreite durch den negativen Ausreisser der HAL-Aktie begründet. Die Jarque-Bera Test-Statistik ist bei beiden Renditeverteilungen hoch signifikant (P-Wert = 0.000). Aus diesem Grunde ist auch in der SP1 davon auszugehen, dass die Renditen nicht normal verteilt sind. Die Summe der logarithmierten Renditen sind gleichzusetzen mit einer B&H-Strategie. Die NTAP-Aktie hätte in diesem Fall einem Investor für die Periode SP1 bei einer passiven Anlagestrategie eine kumulierte Rendite von 254.64% geliefert. Die HAL-Aktie generiert über dieselbe Periode 68.873% Rendite.

Kennzahl	Log_R_NTAP	Log_R_HAL
Mean	-0.00005	0.000236
Median	0.000408	0.000446
Maximum	0.162966	0.211473
Minimum	-0.223056	-0.187584
Std. Dev.	0.024635	0.026335
Skewness	-0.463782	-0.510602
Kurtosis	12.14468	10.21997
Jarque-Bera	8860.414	5576.284
Probability	0.000000	0.000000
Sum	-0.124596	0.593795
Observations	2517	2517

Tabelle 13: Übersicht statistische Kennzahlen Log_R_NTAP & -HAL SP2

In der zweiten Periode SP2 ist ein starker Wechsel bei der NTAP-Aktie ersichtlich. Die Aktie besitzt über diese Periode einen negativen Mittelwert von -0.005% und ein Median von 0.041%. Die HAL-Aktie verzeichnet im Gegensatz dazu einen leichten Rückgang des Mittelwertes auf 0.024% und einen Anstieg des Medians auf 0.045%. Die Spannbreiten zwischen den Höchst- und Tiefstwerten der Aktien gleichen sich über die Periode SP2 an. Analog zu den Perioden P0 und SP1 ist die Jarque-Bera Test-Statistik auch in der SP2 hoch signifikant, weshalb auch für diese Sub-Periode keine Normalverteilung angenommen werden kann. Die kumulierten Renditen der NTAP-Aktie zeigen auf, dass in der Periode SP2 eine B&H-Strategie für diese Aktie einen Verlust von -12.46% generiert hätte. Die kumulierte Rendite der Aktie HAL verzeichnete einen leichten Rückgang, ist aber mit 59.38% im Gegensatz zu der NTAP-Aktie konstant positiv.

8.3.4 Kursverlaufsanalyse NTAP und HAL (P0)

Die Vergleiche der statistischen Kennzahlen der Renditen in den Sub-Perioden 1 und 2 haben ergeben, dass zwischen den beiden Perioden erhebliche Unterschiede bestehen. Wie aufgezeigt bilden die adjustierten Schlusskurse die Basis für die Berechnung der Renditen. Deshalb werden nachfolgend die Schlusskurse auf Preisbewegungen untersucht, welche eine solche Veränderung der Renditen bewirken könnten. Dabei geht es lediglich um das Aufzeigen von Trends in den Preisbewegungen. Ein Rückschluss auf makroökonomische Einflussfaktoren wird nicht vorgenommen.

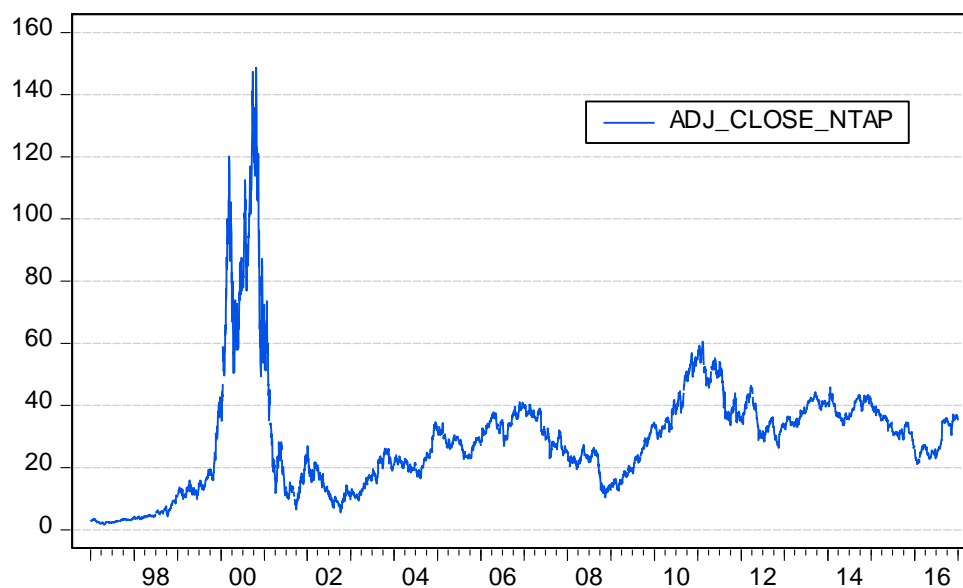


Abbildung 14: Adjustierte Schlusskurse NTAP

Durch die Illustration des Verlaufs der Schlusskurse über P0 werden mehrere Trends der NTAP-Aktie ersichtlich. So besitzt die Aktie zwischen den Jahren 1999-2001 zwei grosse Aufwärts- und zwei grosse Abwärtstrends. Ein grösserer Abwärtstrend lässt sich in den Jahren von 2007 bis Ende 2008 erkennen. Darauf folgt ein starker Anstieg der Preise bis Ende/Anfangs 2010-11.

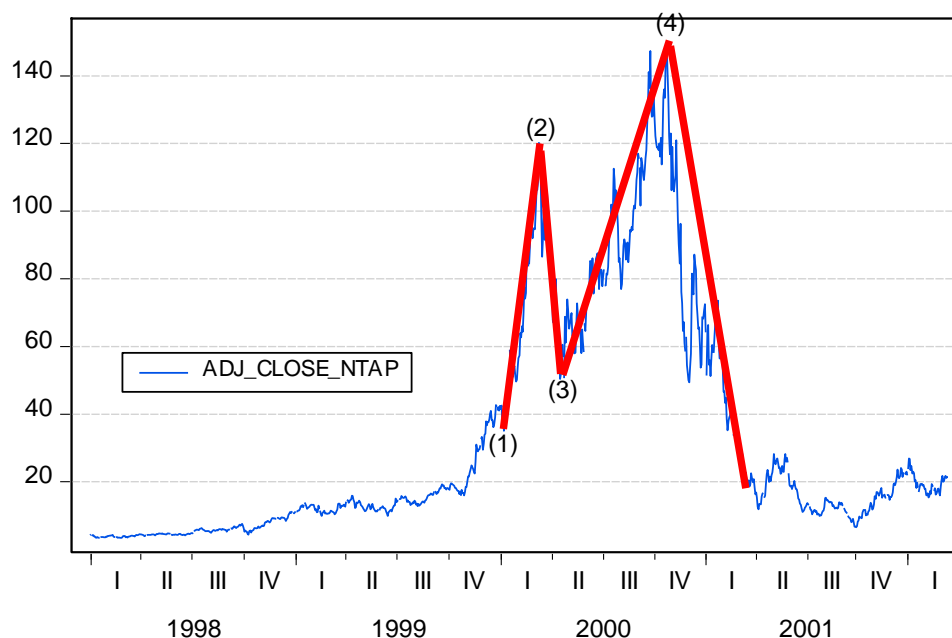


Abbildung 15: Visuelle Trendbewegungen NTAP SP1

Die ersten vier Auf- und Abwärtstrends befinden sich in der Periode SP1. Im ersten Quartal 2000 ist der erste Trend (1), welcher durch einen starken Anstieg der Preise ausgelöst wird, zu beobachten. Der adjustierte Schlusskurs steigt in diesem Zeitabschnitt von 42.5 auf bis zu

120.188, durch den Preiszerfall (2) anfangs des zweiten Quartals reduziert er sich wieder auf 50.375. Der dritte Trend (3) erstreckt sich über die restlichen Quartale des Jahres 2000 und verzeichnet einen Preisanstieg auf bis zu 148.625. Innerhalb von ca. zwei Quartalen folgt ein starker Abwärtstrend (4), welcher den Preis fast auf das Initialniveau fallen lässt.

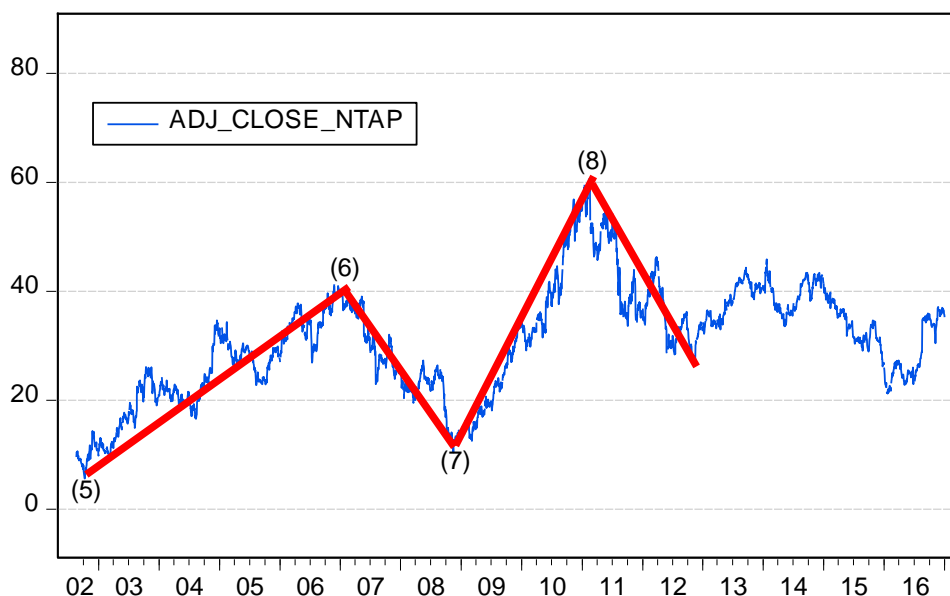


Abbildung 16: Visuelle Trendbewegungen NTAP SP 1-2

Grundsätzlich werden die Trends in der zweiten Betrachtung langfristiger. Zum Vergleich wurde die Entwicklung der Trends in Abbildung 15 noch in Quartalen visualisiert, so zeigt die zweite Illustration Trendentwicklungen über mehrere Jahre hinweg. Die Entwicklung der Nummer (5) markiert den Übergang von der Periode SP1 zu SP2. Ende 2006 schloss die Aktie das Jahr mit einem Kurs von 39.28 ab und ist gleichzeitig das Ende der Periode SP1 und des langen Aufwärtstrends, welcher sich Ende 2002 abzeichnete. Die Aktie NTAP begann die zweite Sub-Periode mit einem zweijährigen Abwärtstrend (6) und erreichte Ende 2008 einen Schlusskurs von 13.97. Im Zeitabschnitt von Beginn 2009 bis anfangs 2011 ist eine starke Gegenbewegung zu beobachten. Der Aufwärtstrend (7) zieht den Schlusskurs aus seinem Tal und liegt gegen Ende der Bewegung bei einem Kurs von 60.54. An diesem Punkt ist wieder eine Trendumkehrung zu beobachten, welche sich im Verhältnis zu den vorherigen Preisbewegungen zu einem schnellen Abwärtstrend (8) entwickelt. Der Aktienkurs liegt gegen Ende des Jahres 2012 bei 32.92. Nach dem letzten Abwärtstrend tendiert die Aktie zu Seitwärtsbewegungen bis hin zum Ende der Untersuchungsperiode.



Abbildung 17: Adjustierte Schlusskurse HAL

Im Gegensatz zu der NTAP-Aktie zeigen die adjustierten Schlusskurse der HAL-Aktie längerfristige Preisbewegungen in Trends für die Sub-Periode 1 und kürzere in der Sub-Periode 2. Die SP1 ist von zwei grossen Trends gekennzeichnet, während in der SP2 insgesamt sechs trendbehaftete Preisbewegungen zu beobachten sind.

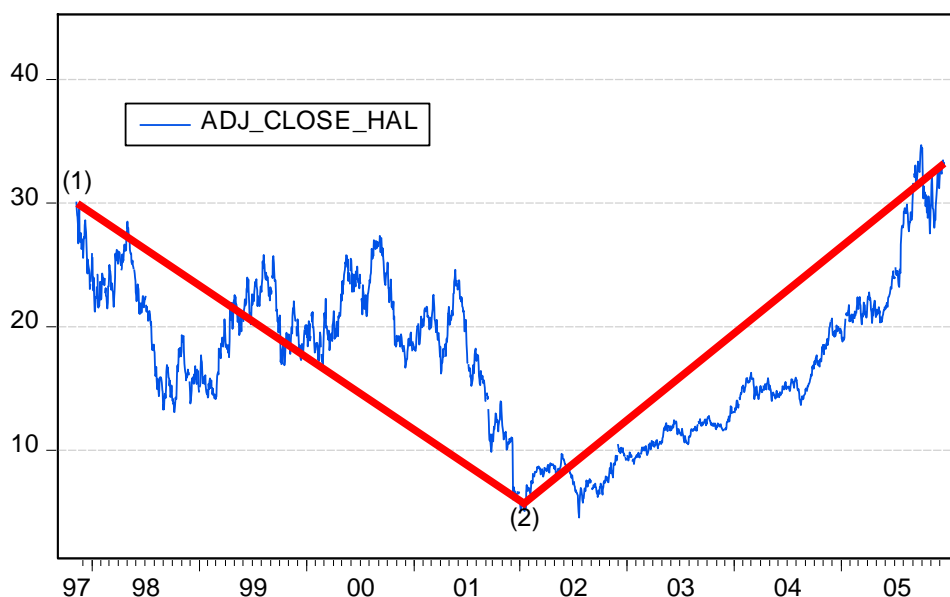


Abbildung 18: Visuelle Trendbewegungen HAL SP1

Gleich zu Beginn der Periode SP1 besitzt die HAL-Aktie einen längeren Abwärtstrend (1), welcher von 29.563 gegen Ende 1997 bis hin zum Ende von 2001 auf 6.55 fällt. Danach ist eine Trendumkehrung zu beobachten, welche zu einem Preisanstieg (2) über vier Jahre führt. Der

Schlusskurs zum Ende von 2005 betrug 30.98 und erreichte im Verlauf des Monats Dezember 2005 einen zeitweiligen Höchstkurs von 33.48.

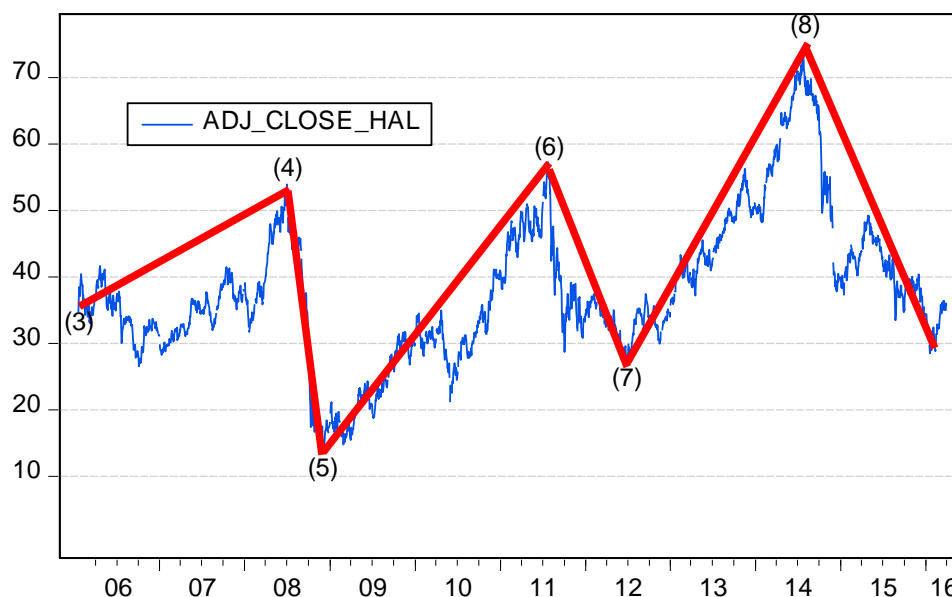


Abbildung 19: Visuelle Trendbewegungen HAL SP2

Beim Überblick der Sub-Periode 2 wird ersichtlich, dass wellenförmige Bewegungen in abwechselnden Hochs und Tiefs zunehmen. Gegen Ende der Periode SP1 tendiert der Preis zu seitlichen Bewegungen, bevor ein Anstieg (3) auf einen Schlusskurs von 53.91 gegen Ende des ersten Halbjahres 2008 verzeichnet wird. Danach ist ein halbjähriger Preiszerfall (4) zu beobachten, welcher den Preis der Aktie kurzfristig auf ein Niveau von 13.78 herabsetzt. Zu Beginn von 2009 ist eine Trendumkehrung zu beobachten, welche zur Folge hat, dass der Preis der Aktie über die nächsten zweieinhalb Jahre auf ein neues Hoch von 57.27 steigt (5). Jedoch unterliegt auch dieser Aufwärtstrend einer Korrektur nach unten (6), was einen Preiszerfall über ein Jahr zur Folge hat und den Preis auf 28.39 fallen lässt. Über den Zeitabschnitt von Ende 2012 bis hin zum ersten Halbjahr 2014 ist ein starker Aufwärtstrend (7) zu beobachten. Der Kurs steigt kurzfristig auf 74.02. Der letzte grössere Abwärtstrend (8) in der Untersuchungsperiode SP2 zeigt einen Preisrückgang auf das Niveau von 28.8 auf. Danach werden bis hin zum Ende der Periode leicht steigende Seitwärtsbewegungen gemessen.

Grundsätzlich muss erwähnt werden, dass das Aktienscreening dazu ausgelegt ist, möglichst viele attraktive Handelsstrategien aufzudecken. Jedoch ist auch eine detaillierte Studie der beiden Aktien aufgrund der dargelegten unterschiedlichen Datenstruktur und Entwicklungen über die Sub-Periode von Interesse. Das nachfolgende Kapitel der Resultate bietet einen Überblick über

erfolgreiche Handelsstrategien auf der Basis von Aktientiteln und zeigt auf, welche Handelsstrategien aufgrund der dargestellten Trends besonders attraktiv für potentielle Investoren sind.

9 Resultate

In diesem Kapitel wird aufgezeigt, welche Handelsstrategien eine Überrendite gegenüber einer B&H-Strategie ausweisen. Es folgen die Interpretation der Resultate des Aktienscreenings der Sub-Perioden, der Gesamtperiode, einer zufälligen Zeitreihe und der Charakteristika der zugrundeliegenden Indikatoren.

9.1 Resultate des Aktienscreenings

Die Resultate des Aktienscreenings basieren auf den Berechnungen des Kapitels 7.1. Grundlegende Anforderung an die untersuchten Aktientitel bestand in der Voraussetzung einer vollständigen Datenreihe über die Periode P0. Von insgesamt 502 untersuchten Aktien erfüllten 191 Aktien dieses Kriterium nicht, da ihre Datenreihen zu kurz waren. Diese Aktien wurden für das weiterführende Screening nicht mehr berücksichtigt und die Anzahl der Aktien in der Datenbasis für das Aktienscreening reduzierte sich auf 311 Aktien. Gemäss den Anforderungen der Methodologie wurden für alle 311 Aktien die Kennzahlen für das Aktienscreening über die SP1 berechnet. Die 32 Aktien mit den nach dem Screening definierten besten Resultaten befinden sich in detaillierter Ausführung im Anhang 3 (Tabelle 52). Nachfolgend wird eine aggregierte Sicht der Top 30 Aktientitel gegeben, welche die Zusatzinformationen der vollständigen Bezeichnung, des Sektors und des Gesamtrankings beinhaltet.

Ticker	Bezeichnung	Sektor	Gesamtranking
1.YHOO UW	Yahoo! Inc	Information Technology	36.3
2.NTAP UW	NetApp Inc	Information Technology	56.1
3.QCOM UW	QUALCOMM Inc	Information Technology	59.8
4.XLNX UW	Xilinx Inc	Information Technology	65.5
5.CTXS UW	Citrix Systems	Information Technology	87.8
6.KLAC UW	KLA-Tencor Corp	Information Technology	92.1
7.TWX UN	Time Warner Inc	Consumer Discretionary	92.5
8.EA UW	Electronic Arts Inc	Information Technology	107.8
9.GLW UN	Corning Inc	Information Technology	125.6
10.CSCO UW	Cisco Systems Inc	Information Technology	128.8
11.AMAT UW	Applied Materials Inc	Information Technology	131.3
12.INTU UW	Intuit Inc	Information Technology	137
13.INTC UW	Intel Corp	Information Technology	139.9
14.BBY UN	Best Buy Co Inc	Consumer Discretionary	145.2
15.DISH UW	DISH Network Corp	Consumer Discretionary	147.7
16.MCHP UW	Microchip Technology Inc	Information Technology	155.1
17.COF UN	Capital One Financial Corp	Financials	163.6
18.COST UW	Costco Wholesale Corp	Consumer Staples	172.3
19.MS UN	Morgan Stanley	Financials	187.1
20.BBBY UW	Bed Bath & Beyond Inc	Consumer Discretionary	201.1
21.SNPS UW	Synopsys Inc	Information Technology	216.1
22.VRTX UW	Vertex Pharmaceuticals Inc	Health Care	222
23.HAL UN	Halliburton Co	Energy	222.8
24.INCY UW	Incyte Corp	Health Care	224.8
25.PAYX UW	Paychex Inc	Information Technology	226.7
26.IBM UN	International Business Machines Corp	Information Technology	228.4
27.HD UN	Home Depot Inc/The	Consumer Discretionary	234.7
28.SLB UN	Schlumberger Ltd	Energy	239.1
29.JPM UN	JPMorgan Chase & Co	Financials	241.6
30.AES UN	AES Corp/VA	Utilities	244.1

Tabelle 14: Übersicht der Top 30 des Aktienscreenings

Beim Vergleich der Tabelle 14 mit der Tabelle 52 wird ersichtlich, dass zwei Aktien, welche in die Abgrenzung der Top 30 gefallen wären, in der vorliegenden Auflistung nicht mehr enthalten sind. Wie bereits erwähnt wiesen die Aktien BIIB (Biogen Inc) und ADBE (Adobe Systems Inc) Unregelmässigkeiten bei den Handelstagen auf und wurden deshalb für die weiterführenden Untersuchungen nicht mehr berücksichtigt. Dadurch erhielten die Aktien JPM und AES die Plätze 29 und 30.

Bei Berücksichtigung der sektoralen Verteilung der Unternehmen ist ein beachtlicher Anteil der als attraktiv eingestuften Aktien im Bereich der Informatik angesiedelt. Der exakte Anteil beträgt 53.333% der Top 30 Aktien. Danach folgt der Sektor der Konsumgüter, welcher mit einem Anteil von 16.667% vertreten ist. Der Finanzsektor ist an nächster Stelle und besitzt ein Anteil von 10%. Die Gesundheitsvorsorge und der Energiesektor besitzen denselben prozentualen Anteil von 6.667%. Die beiden letzten Sektorengruppen, welche in den Resultaten des Aktienscreenings vertreten sind, sind die Gebrauchsgüter und der Versorgungssektor mit je 3.333%.

Die letzte Spalte zeigt das Gesamtranking der jeweiligen Aktie an. Sie wurde analog der Methodologie von Kapitel 7.1 durchgeführt und ist in aufsteigender Reihenfolge sortiert. Die aufgeführten Aktien werden nun im nachfolgenden Schritt auf erfolgreiche Handelsstrategien in der Periode SP1 untersucht.

9.2 Resultate SP1

In einem ersten Schritt wird ein Überblick über die erfolgreichen Handelsstrategien der Top 30 Aktien des Aktienscreenings präsentiert. Danach werden in einem zweiten Schritt die einzelnen Handelsstrategien und ihre Resultate gemäss den Berechnungsgrundlagen von Kapitel 7.2-7.6 aufgeführt und diskutiert. Im Kontext des Hauptteils der Untersuchung werden aggregierte Formen der Resultate dargestellt. Gesamthafte Übersichten für die Sub-Periode 1 befinden sich jeweils im Anhang 4.

9.2.1 Übersicht über erfolgreiche Handelsstrategien SP1

Die Untersuchung in der Periode SP1 dient wie bereits erwähnt der Untersuchung des Erfolges des Aktienscreenings. Grundsätzlich sollte das Aktienscreening, welches auf derselben Datenperiode basiert wie die einzelnen Aktientitel, eine Anzahl an erfolgreichen Handelsstrategien liefern. Die zu untersuchenden Aktien werden wiederum einer Kalibrierung unterzogen, welche dann dem Backtesting in SP2 gegenübergestellt wird.

Nachfolgend sind die prozentualen Anteile erfolgreicher Handelsstrategien aufgelistet. Eine Gesamtübersicht auf Basis einzelner Strategien der Aktien kann der Tabelle 53 entnommen werden.

Ticker	Anzahl erfolgreicher HS (%)*	>0%	>15%
1.YHOO UW	22 (31.884)	Pass	Pass
2.NTAP UW	19 (27.536)	Pass	Pass
3.QCOM UW	0 (0.000)	Fail	Fail
4.XLNX UW	9 (13.043)	Pass	Fail
5.CTXS UW	42 (60.87)	Pass	Pass
6.KLAC UW	10 (14.493)	Pass	Fail
7.TWX UN	22 (31.884)	Pass	Pass
8.EA UW	1 (1.449)	Pass	Fail
9.GLW UN	59 (85.507)	Pass	Pass
10.CSCO UW	14 (20.29)	Pass	Pass
11.AMAT UW	5 (7.246)	Pass	Fail
12.INTU UW	4 (5.797)	Pass	Fail
13.INTC UW	22 (31.884)	Pass	Pass
14.BBY UN	0 (0.000)	Fail	Fail
15.DISH UW	6 (8.696)	Pass	Fail
16.MCHP UW	6 (8.696)	Pass	Fail
17.COF UN	3 (4.348)	Pass	Fail
18.COST UW	2 (2.899)	Pass	Fail
19.MS UN	5 (7.246)	Pass	Fail
20.BBBY UW	4 (5.797)	Pass	Fail
21.SNPS UW	11 (15.942)	Pass	Pass
22.VRTX UW	29 (42.029)	Pass	Pass
23.HAL UN	13 (18.841)	Pass	Pass
24.INCY UW	38 (55.072)	Pass	Pass
25.PAYX UW	5 (7.246)	Pass	Fail
26.IBM UN	6 (8.696)	Pass	Fail
27.HD UN	0 (0.000)	Fail	Fail
28.SLB UN	1 (1.449)	Pass	Fail
29.JPM UN	21 (30.435)	Pass	Pass
30.AES UN	54 (78.261)	Pass	Pass
Total	433 (20.918)	Pass=27/Fail=3	Pass=13/Fail=17

* Eine Handelsstrategie gilt als «erfolgreich» sofern in der Untersuchungsperiode eine Überrendite gegenüber einer B&H-Strategie generiert wurde.

Tabelle 15: Verteilung der erfolgreichen Handelsstrategien über die einzelnen Aktien SP1

In der Periode SP1 wurden 2070 Handelsstrategien untersucht, davon generierten 433 Strategien eine Mehrrendite, respektive eine Überrendite im Vergleich zu einer B&H-Strategie. Prozentual gesehen waren 20.918% der Handelsstrategien auf den Aktien des Screenings erfolgreich. Um sich für eine Kalibrierung in der SP2 zu qualifizieren wurde in der Methodologie definiert, dass eine Aktie einen Mindestanteil von über 15% an erfolgreichen Handelsstrategien besitzen muss. Dies geschieht im Rahmen der vorliegenden Arbeit, um dem Umfang einer solchen Forschung

gerecht zu werden. In einem Praxisbezug würde sich jede Aktie mit einem Anteil an erfolgreichen Handelsstrategien grösser 0% für eine Kalibrierung und nachfolgender Investition eignen. Im Praxisbezug >0% qualifizieren sich 27 Aktien der Top 30 Aktien für eine allfällige Investition. Für die wissenschaftliche Untersuchung und der damit verbundenen definierten Bedingung (>15%) werden 13 Aktien und die dafür relevante Handelsstrategie einem Backtesting unterzogen.

Die mit Abstand erfolgreichsten Aktien der SP1 sind die Titel GLW, AES, CTXS, INCY, VRTX, YHOO, TWX, INTC, JPM und NTAP. Die Erfolgsquote über alle untersuchten Handelsstrategien liegt bei den erwähnten Aktien zwischen 85.507% und 27.536%. Dabei sind fünf der zehn genannten Titel im Bereich der Informatik tätig.

Im Anhang 4 in der Tabelle 54 auf Seite 164 befindet sich eine Übersicht über die erfolgreichsten Handelsstrategien der SP1. Nachfolgend erfolgt eine Gliederung der Handelsstrategien absteigend entsprechend dem prozentualen Anteil an Überrendite generierenden Strategien. Die Basis für den prozentualen Anteil sind die erwähnten 30 Aktien des Screenings.

Anzahl erfolgreicher HS (%)*	Bezeichnung
43.333%	RSI(9,60,40)
36.667%	MACD(75,100,200), VPT(20)
33.333%	EMA(5), RSI(9,70,30), VPT(200)
30.000%	MA(5), MACD(30,50,150), VPT(25), VPT(150)
26.667%	HH-LL(100), MA(10), MA(75), MA(100)
23.333%	A-HH-LL(25), A-HH-LL(75), EMA(100), HH-LL(25), HH-LL(200), MA(25), MA(150), RSI(21,70,30), MACD(12,26,9), VPT(5), VPT(75), VPT(100)
20.000%	A-HH-LL(5), A-HH-LL(100), CCI(40), EMA(10), EMA(20), EMA(25), EMA(50), EMA(75), EMA(150), EMA(200), EMA(250), HH-LL(10), HH-LL(50), HH-LL(75), HH-LL(150), RSI(14,60,40), RSI(144,60,40), VPT(10), VPT(250)
16.667%	A-HH-LL(10), A-HH-LL(20), A-HH-LL(50), A-HH-LL(150), CCI(10), CCI(80), HH-LL(20), HH-LL(250), MA(20), MA(200), MA(250), MACD(8,17,19), RSI(21,60,40), RSI(55,60,40)
13.333%	A-HH-LL(200), A-HH-LL(250), CCI(5), CCI(20), HH-LL(5), MA(50), VPT(50)
6.667%	RSI(14,70,30), RSI(55,70,30)
0.000%	RSI(144,70,30)

* Eine Handelsstrategie gilt als «erfolgreich» sofern in der Untersuchungsperiode eine Überrendite gegenüber einer B&H-Strategie generiert wurde.

Tabelle 16: Verteilung der erfolgreichen Handelsstrategien über die einzelnen technischen Indikatoren SP1

Die erfolgreichste Handelsstrategie ist der Oszillator RSI mit der Parametrisierung 9, 60/40. Auf 30 getesteten Aktien war der Oszillator 13-mal erfolgreich (43.333%) und konnte aufgrund seiner Parametrisierung auf den jeweiligen Titel eine Überrendite generieren. Im Kontrast zu der erwähnten erfolgreichen Parametrisierung ist der RSI mit der höheren Bandbreite von 70/30 und 14 bis 144 Tage wenig bis gar nicht erfolgreich gewesen. Dies könnte ein erstes Indiz dafür sein, dass der RSI mit längeren Perioden und höherer Bandbreite auf der Ebene von einzelnen Aktientiteln weniger Investitionserfolg als andere Handelsstrategien verspricht. Die weitere Aufteilung erfolgreicher Handelsstrategien ist der Tabelle 16 zu entnehmen.

Nachfolgend werden 13 Aktien und 366 Handelsstrategien einem Backtesting in der Periode SP2 unterzogen. Dabei wird davon ausgegangen, dass in diesem Zeitraum mit Hilfe der technischen Indikatoren Investitionen getätigt werden.

9.3 Resultate SP2

In der Backtesting-Periode (SP2) werden die Handelsstrategien auf ihre Konsistenz resp. auf ihren Erfolg über die zweite Sub-Periode und somit auf ein erfolgreiches Aktienscreening und eine erfolgreiche Kalibrierung der SP1 geprüft. Im Kontext des Backtestings wird angenommen, dass aufgrund des Aktienscreenings und der Resultate der SP1 ein potentieller Investor seine ersten Investitionen in die Handelsstrategien auf den 13 Aktien (>15%) tätigt. Deshalb werden konkrete Überrenditezahlen lediglich in der SP2 und den nachfolgenden Untersuchungsperioden ausgewiesen und grafisch dargestellt. Dabei handelt es sich jeweils um aggregierte Tabellen, um dadurch den Fokus auf die für die Untersuchung relevanten Resultate zu lenken. Die gesamthaften Übersichten der Resultate für die SP2 sind im Anhang 5 aufgeführt.

Nachfolgend sind prozentuale Anteile erfolgreicher Handelsstrategien aufgelistet. Eine Gesamtübersicht auf Basis einzelner Strategien der Aktien kann der Tabelle 55 entnommen werden.

Ticker	Anzahl erfolgreicher HS (%)*	>0%
1.YHOO UW	1 (4.545)	Pass
2.NTAP UW	17 (89.474)	Pass
5.CTXS UW	0 (0.000)	Fail
7.TWX UN	1 (4.545)	Pass
9.GLW UN	14 (23.729)	Pass
10.CSCO UW	0 (0.000)	Fail
13.INTC UW	3 (13.636)	Pass
21.SNPS UW	2 (18.182)	Pass
22.VRTX UW	4 (13.793)	Pass
23.HAL UN	7 (53.846)	Pass
24.INCY UW	2 (5.263)	Pass
29.JPM UN	0 (0.000)	Fail
30.AES UN	27 (50)	Pass
Total	78 (21.311)	Pass=10/Fail=3

* Eine Handelsstrategie gilt als «erfolgreich» sofern in der Untersuchungsperiode eine Überrendite gegenüber einer B&H-Strategie generiert wurde.

Tabelle 17: Verteilung der erfolgreichen Handelsstrategien über die einzelnen Aktien SP2

Von den 366 Handelsstrategien in der SP1 waren 78 Handelsstrategien erfolgreich. Für 10 von 13 Aktien konnten erfolgreiche Handelsstrategien nachgewiesen werden. Auf der Aktie NTAP wurde der höchste Anteil mit 89.474% an erfolgreichen Handelsstrategien im Verhältnis zu den getesteten erfolgreichen Strategien der SP1 gemessen. Danach folgt die HAL-Aktie mit 53.846%, dicht gefolgt von der AES-Aktie mit 50%. Auf den Aktien CTXS, CSCO und JPM konnten keine

Überrenditen erzeugenden Handelsstrategien gemessen werden und daher sind diese Aktien als durch das Aktienscreening fehlerhaft selektiert und/oder kalibriert einzustufen.

Um die Verhältnisse aufzeigen zu können werden nachfolgend die untersuchten technischen Indikatoren nach den 10 Aktien gegliedert und anhand der Resultate diskutiert.

Bei der Illustration der Resultate werden immer die Resultate der Buy-Strategie den Resultaten der Sell-Strategie gegenübergestellt. Dabei besteht die Unterscheidung in den Strategien darin, dass die Buy-Resultate auf den Berechnungen der Kaufsignale und umgekehrt die Sell-Resultate auf den Verkaufssignalen basieren. Das bedeutet, dass es sich bei der Sell-Strategie nicht um eine klassische Short-Strategie handelt, sondern lediglich um eine konträre Abbildung der Buy-Strategie (Syfrig, 2013, S. 76).

9.3.1 Resultate YHOO SP2

Die Aktie YHOO der Firma Yahoo! Inc. belegte im Aktienscreening über die SP1 den ersten Platz und generierte 22 erfolgreiche Handelsstrategien. Über den Verlauf der SP2 konnte lediglich für eine MACD-Strategie Überrendite gemessen werden.

Moving Average Convergence/Divergence YHOO SP2 (07-16)		
	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.5432	-0.1312
Kumulierte Überrendite	0.1312	-0.5432
# Trades	11	13
Max. Drawdown	-0.5237	-0.7583
Longest Underwater Period	1393	98
Max. Loss	-0.1625	0.3901
Longest Losing Run (d)	8	8

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 18: Resultate MACD YHOO SP2

Die Strategie MACD(75,100,200) generierte eine kumulierte Rendite von 54.32%, davon sind 13.12% Mehrrendite gegenüber der B&H-Strategie. Diese Mehrrendite wird anhand einer überschaubaren Anzahl Transaktionen (Trades) generiert. Die Aktie besitzt 11 Buy-Signale und 13 Sell-Signale. Bezüglich der Risikokennzahlen muss erwähnt werden, dass der Maximum Drawdown relativ hoch ist und die Longest Underwater Period über eine lange Periode anhält.

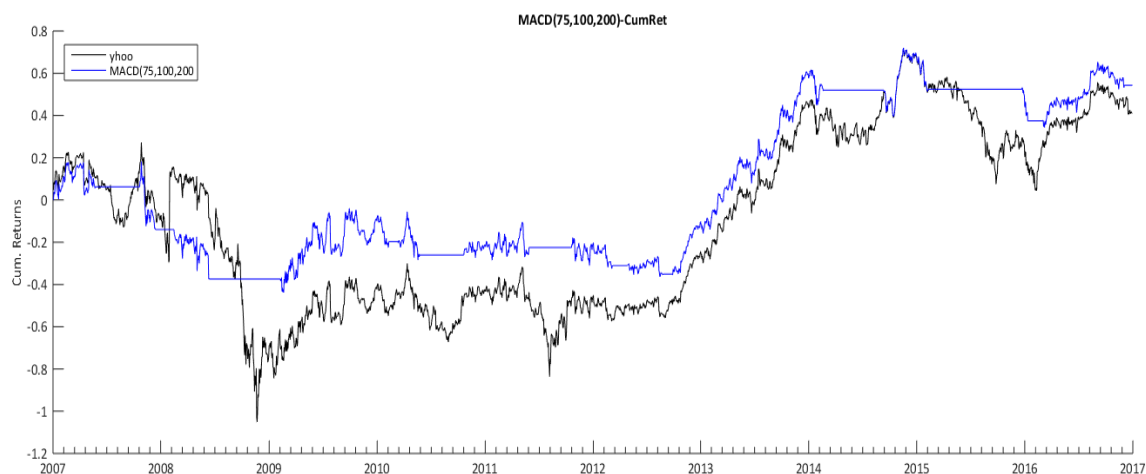


Abbildung 20: Kumulierte Renditen MACD(75,100,200) YHOO SP2

In der aufgeführten Abbildung sind die kumulierten Renditen der Aktie sowie der Handelsstrategie graphisch dargestellt. Dabei wird ersichtlich, dass der MACD (75,100,200) den starken Abwärtstrend der Aktie teilweise umgehen kann, indem im Zeitabschnitt zwischen 2008 und 2009 die Long-Position nach dem Abzeichnen des Preiszerfalls geschlossen wird. Die lange Periode Underwater lässt sich grundsätzlich durch die Preisbewegungen der Aktie erklären, da sich diese zwischen 2009 und 2013 seitwärts bewegen. Die Handelsstrategie zeigt somit auf, dass auf Basis der YHOO-Aktiendaten die Handelssignale für die Ein- und Ausstiegspunkte gut kalibriert sind, da wie bereits erwähnt eine geringe Anzahl an Trades benötigt werden, um die Überrendite zu generieren. Jedoch kann die schwache Performance der Aktie durch die Handelsstrategie nicht signifikant gesteigert werden (vgl. Tabelle 56).

9.3.2 Resultate NTAP SP2

Die Aktie NTAP lieferte wie bereits erwähnt im Verhältnis zum Aktienscreening und der Kalibrierung der SP1 die höchste Erfolgsquote. Von 19 erfolgreichen Handelsstrategien der SP1 generierten 17 Überrendite in der SP2. Der technische Indikator EMA mit der Parametrisierung 150 und 250 Tage lieferte die ersten Messungen der Überrendite bezogen auf die NTAP-Aktie.

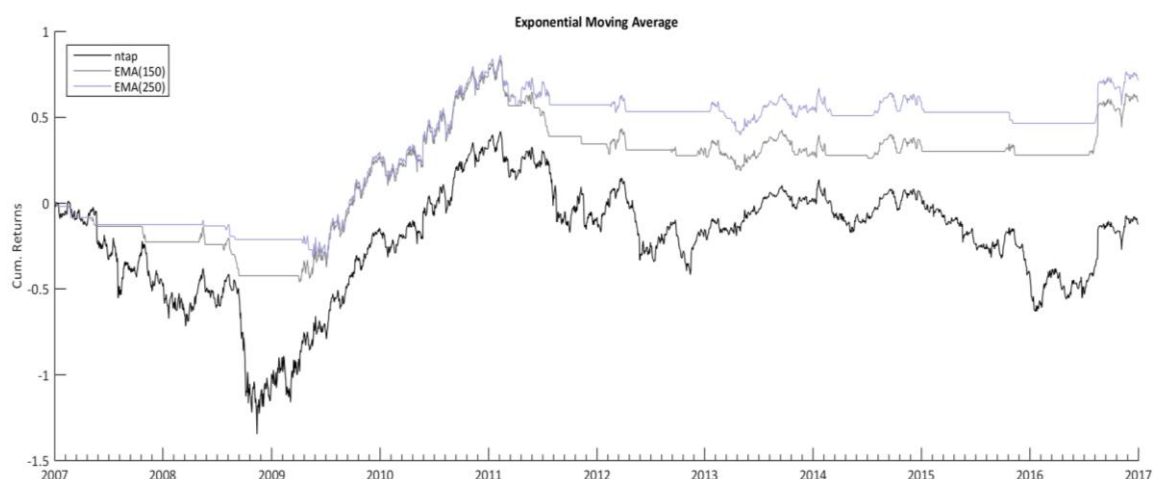
Exponential Moving Average NTAP SP2 (07-16)

	EMA(150)		EMA(250)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.5889	-0.7135	0.7157	-0.8403
Kumulierte Überrendite	0.7135	-0.5889	0.8403	-0.7157
# Trades	45	45	34	34
Max. Drawdown	-0.4585	-0.9298	-0.3322	-1.1251
Longest Underwater Period	686	48	682	51
Max. Loss	-0.0907	0.1557	-0.0907	0.1557
Longest Losing Run (d)	6	10	7	10

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 19: Resultate EMA NTAP SP2

Der EMA(150) generierte eine kumulierte Rendite von 58.89% mit einer Überrendite von 71.35%. Analog dazu generierte der EMA(250) eine noch höhere kumulierte Rendite von 71.57% und eine kumulierte Überrendite von 84.03%. Die kumulierte Überrendite ist bei beiden Handelsstrategien grösser als die kumulierte Rendite, dies aufgrund der negativen Entwicklung der B&H-Strategie der Aktie NTAP. Die Summe der Renditen der B&H-Strategie beträgt -12.46%, die EMA-Strategien wirken somit prophylaktisch gegen den Negativtrend der Aktie über die Periode SP2 und besitzen eine höhere Rendite als die passiv generierte Rendite. Beim Vergleich der beiden Handelsstrategien fällt auf, dass die längerfristige Parametrisierung von 250 Tagen der kurzfristigen mit 150 Tagen grundsätzlich vorzuziehen ist. Die längerfristige Strategie generiert eine höhere Rendite mit einer geringeren Anzahl an Transaktionen, und sie besitzt über alle aufgeführten Risikokennzahlen, ausgenommen des Longest Losing Runs, tiefere oder gleichwertige Werte.

**Abbildung 21: Kumulierte Renditen EMA NTAP SP2**

Der Grund für die positive Entwicklung der Renditen wird in der aufgeführten Abbildung 21 ersichtlich. Die beiden Handelsstrategien schliessen ihre Long-Positionen bei der ersten grösseren Abwärtsbewegung der Preise und warten dadurch ab, bis die Preise der Aktien wieder einen Aufwärtstrend bestätigen. Danach sind die Handelsstrategien bereits auf einem hohen Renditenniveau und können dieses bei gelegentlichen Des- und Investitionen bis zum Ende der Periode halten. Grundsätzlich reagiert die längere Parametrisierung weniger sensibel auf kurzfristige Preisabstiege und generiert dadurch eine leicht höhere Rendite und eine geringere Anzahl an Trades.

Die nächsten erfolgreichen Handelsstrategien, welche auf den Daten der NTAP-Aktie gemessen wurden, sind die Strategien des Breakoutsystems HH-LL. Dabei wurden die Parametrisierungen von 50, 100, 200, 250 gemessen und alle HH-LL-Strategien aus der Kalibrierung SP1 erzeugten eine Überrendite im Verhältnis zu der B&H-Strategie.

Breakout Highest High Lowest Low NTAP SP2 (07-16)						
	HH-LL(50)		HH-LL(100)		HH-LL(200)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.4091	-0.4794	0.5843	-0.4218	0.6602	-0.1740
Kumulierte Überrendite	0.5337	-0.3548	0.7089	-0.2972	0.7848	-0.0495
# Trades	43	15	6	10	3	4
Max. Drawdown	-0.6665	-0.9692	-0.3335	-0.8344	-0.2575	-0.8018
Longest Underwater Period	588	280	298	8	64	60
Max. Loss	-0.1810	0.1557	-0.0907	0.1557	-0.0907	0.1607
Longest Losing Run (d)	7	10	7	10	7	10

HH-LL(250)		
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.2492	0.2370
Kumulierte Überrendite	0.3738	0.3616
# Trades	3	4
Max. Drawdown	-0.4197	-0.8018
Longest Underwater Period	64	870
Max. Loss	-0.1515	0.1607
Longest Losing Run (d)	7	10

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 20: Resultate HH-LL NTAP SP2

Zwischen den Parametrisierungen von 50 bis 200 Tagen ist die kumulierte Überrendite steigend. Bei einer Parametrisierung von 250 fällt sie wieder unterhalb der Renditen der 50-Tage-Einstellung. Dies lässt die Annahme zu, dass aufgrund der Datenbasis in SP2 bei Breakoutsystemen Parametrisierungen bis 200 Tage erfolgreicher sind. Dies wird beim Vergleich der Kennzahlen deutlich: Der HH-LL(200) generiert mit nur 3 Buy- und 4 Sell-Signalen eine

kumulierte Überrendite von 78.48% und liegt damit über den anderen gemessenen Strategien. Zusätzlich besitzt die Strategie den tiefsten Maximum Drawdown und besitzt analog zu dem HH-LL(250) die kürzeste Underwater Periode.

Die folgende Abbildung 22 gibt Aufschluss über die Gründe der unterschiedlichen Resultate.

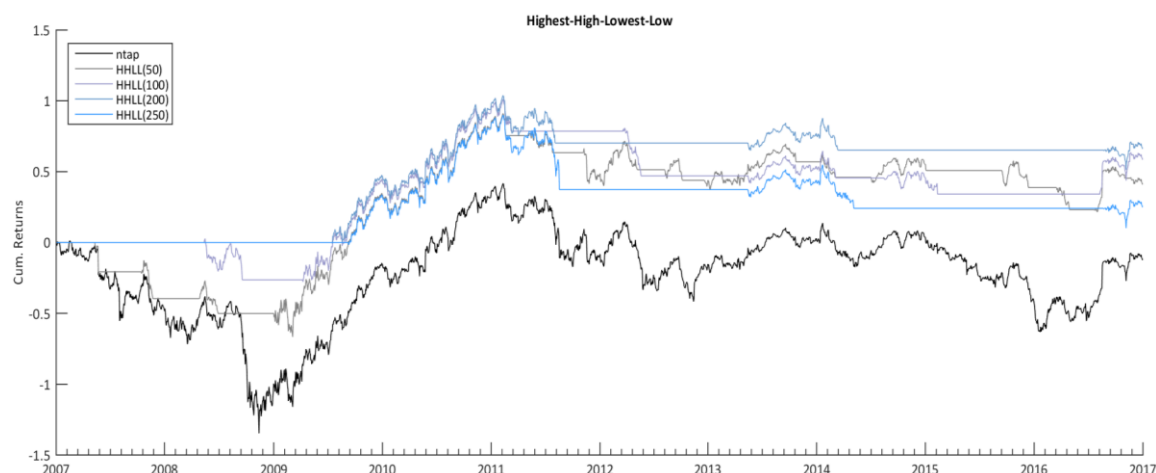


Abbildung 22: Kumulierte Renditen HH-LL NTAP SP2

Alle Breakout-Strategien können durch Schliessen der Long-Position den Abwärtstrend umgehen und generieren dadurch ab 2009 höhere Renditen als die zugrundeliegende Aktie resp. B&H-Strategie. Bei der Betrachtung wird ersichtlich, dass die Strategien mit der Parametrisierung 50 und 100 Tage zu sensibel auf Veränderungen der Intraday-Volatilität reagieren, während die Parametrisierung von 250 Tagen grösstenteils Long-Positionen später eröffnet und später schliesst. Der HH-LL(200) generiert in diesem Kontext die besten Handelssignale und erzeugt dadurch eine höhere Rendite als die übrigen gemessenen Handelsstrategien.

Beim Moving Average waren vier von fünf gemessenen Handelsstrategien erfolgreich. Auffällig ist, dass auch bei diesem Indikator längerfristige Parametrisierungen bessere Renditen generieren als kurzfristige. Die Strategien MA(75), MA(100), MA(150) und MA(200) generierten eine Überrendite, während die Strategie MA(10) keine Überrendite zu generieren vermochte.

Moving Average NTAP SP2 (07-16)

	MA(75)		MA(100)		MA(150)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.0662	-0.0565	0.3807	-0.2771	0.6924	-0.3333
Kumulierte Überrendite	0.1908	0.0681	0.5053	-0.1525	0.8170	-0.2087
# Trades	66	66	53	53	41	41
Max. Drawdown	-0.5729	-0.8109	-0.4362	-0.9288	-0.4434	-0.6795
Longest Underwater Period	596	1027	438	1029	482	892
Max. Loss	-0.1810	0.1630	-0.0907	0.1630	-0.0907	0.1557
Longest Losing Run (d)	6	10	6	10	6	10

	MA(200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.9077	-0.7324
Kumulierte Überrendite	1.0323	-0.6078
# Trades	28	28
Max. Drawdown	-0.2359	-0.9850
Longest Underwater Period	293	2
Max. Loss	-0.0907	0.1557
Longest Losing Run (d)	6	10

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 21: Resultate MA NTAP SP2

Es wird deutlich, dass je länger die Parametrisierung desto höher die kumulierte Überrendite ist. Der MA(200) generiert über die 10 Jahre eine Überrendite von 103.23% und benötigt dafür lediglich eine Anzahl von 28 Buy-Trades. Zum Vergleich generiert eine MA(75) Strategie auf der NTAP-Aktie eine kumulierte Überrendite von 19.08% und benötigt dafür 66 Buy-Trades. Zudem besitzt die Strategie einen Maximum Drawdown von -57.29% und einen maximalen Verlust von -18.1%, während die Risikokennzahlen des MA(200) um einiges moderater ausfallen.

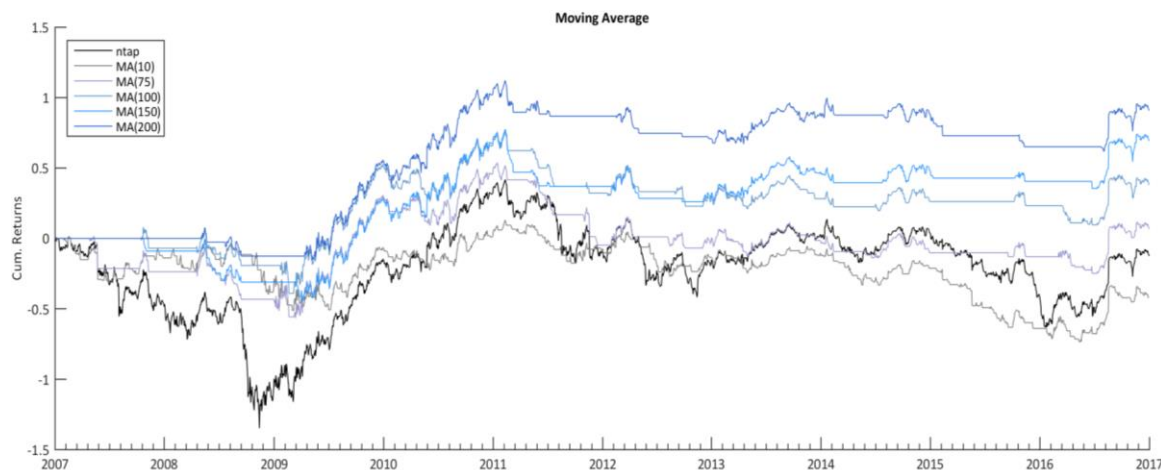


Abbildung 23: Kumulierte Renditen MA NTAP SP2

Abbildung 23 stellt illustrativ die erwähnten Eigenschaften dar und zeigt auf, dass die kurzfristige Handelsstrategie MA(10) über die Periode von 10 Jahren sensiblere Handelssignale generiert und dadurch nicht die Überrendite analog der längerfristigen Strategien generieren kann.

Der MACD(75,100,200) generiert eine Überrendite von 20.81%. Wird die negative Performance der Aktie abgezogen, generiert die Handelsstrategie eine eher bescheidene kumulierte Rendite von 8.35%. Im Vergleich zu den übrigen Handelsstrategien und der Anzahl Transaktionen im Verhältnis zu der tiefen positiven Rendite scheint die Handelsstrategie für die NTAP-Aktie keine besondere Attraktivität aufzuweisen.

Moving Average Convergence/Divergence NTAP SP2 (07-16)

	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.0835	-0.2081
Kumulierte Überrendite	0.2081	-0.0835
# Trades	12	12
Max. Drawdown	-0.7574	-0.7834
Longest Underwater Period	488	1739
Max. Loss	-0.1201	0.1630
Longest Losing Run (d)	9	10

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 22: Resultate MACD NTAP SP2

Die höchste Erfolgsquote bei den untersuchten technischen Indikatoren auf Basis der NTAP-Aktiendaten lieferte der VPT. Alle untersuchten Handelsstrategien des Indikators wiesen eine Überrendite aus. Analog zu den bereits erwähnten Indikatoren erhöhen langfristige Parametrisierungen bis zu einem gewissen Grad die kumulierten Renditen.

Volume Price Trend NTAP SP2 (07-16)

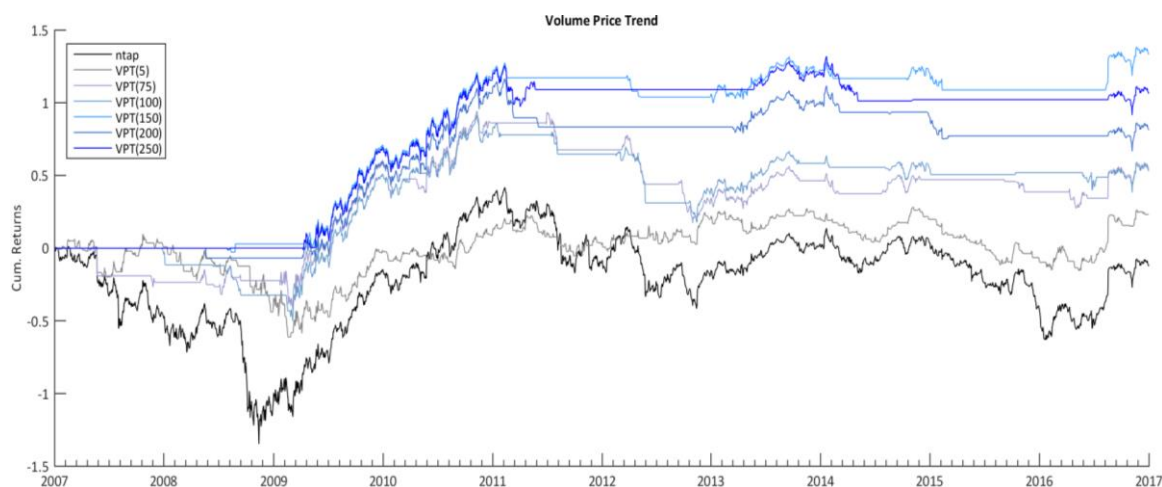
	VPT(5)		VPT(75)		VPT(100)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.2320	-0.3510	0.5415	-0.5410	0.5294	-0.4119
Kumulierte Überrendite	0.3566	-0.2264	0.6661	-0.4164	0.6540	-0.2873
# Trades	250	251	30	30	31	31
Max. Drawdown	-0.6466	-1.0552	-0.4347	-0.9983	-0.5029	-0.9152
Longest Underwater Period	768	848	513	13	390	13
Max. Loss	-0.1810	0.1630	-0.1810	0.1557	-0.1315	0.1630
Longest Losing Run (d)	5	9	9	10	7	10

	VPT(150)		VPT(200)		VPT(250)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.3330	-0.9703	0.8121	-0.6496	1.0623	-0.7165
Kumulierte Überrendite	1.4576	-0.8457	0.9367	-0.5250	1.1869	-0.5919
# Trades	15	15	16	16	9	9
Max. Drawdown	-0.1210	-1.1847	-0.2307	-1.1102	-0.1747	-1.1692
Longest Underwater Period	737	32	228	2	647	84
Max. Loss	-0.0907	0.1557	-0.0907	0.1607	-0.0907	0.1607
Longest Losing Run (d)	6	10	7	10	7	10

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 23: Resultate VPT NTAP SP2

Die erfolgreichste Parametrisierung des VPT-Indikators ist die Einstellung von 150 Tagen. Die Kombination aus Preis, Volumen und Länge der Handelstage führt bei dieser Strategie zu einer kumulierten Überrendite von 145.76%. Die Strategie besitzt eine im Verhältnis zur kumulierten Rendite tiefe Anzahl an Trades und einen tiefen Maximum Drawdown, analog den Drawdowns der Tage 200 und 250. Wie in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich ist, schlagen die drei langfristigen Parametrisierungen die mittel- bis kurzfristigen.

**Abbildung 24: Kumulierte Renditen MA NTAP SP2**

9.3.3 Resultate TWX SP2

Die Aktie TWX hat eine der beiden tiefsten Erfolgsquoten für eine Aktie, welche erfolgreiche Handelsstrategien in SP2 ausweist. Von 22 Handelsstrategien konnte nur eine Handelsstrategie weiterhin eine Überrendite generieren.

Der HH-LL(100) generiert eine kumulierte Rendite von 94.82% mit einer kumulierten Überrendite von 15.34%. Die B&H-Strategie generiert eine relativ gute Performance von 79.48%, entsprechend fällt die kumulierte Rendite geringer aus als bei den bisher betrachteten Aktien.

Breakout Highest High Lowest Low TWX SP2 (07-16)

HH-LL(100)		
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.9482	0.0137
Kumulierte Überrendite	0.1534	-0.7811
# Trades	6	6
Max. Drawdown	-0.3461	-0.7216
Longest Underwater Period	396	1636
Max. Loss	-0.1376	0.1385
Longest Losing Run (d)	12	6

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 24: Resultate HH-LL TWX SP2



Abbildung 25: Kumulierte Renditen HH-LL(100) TWX SP2

Die Handelsstrategie zeigt auf, dass der Indikator anhand der zugrundeliegenden Parametrisierung mit nur zwölf Transaktionen den Abwärtstrend zwischen 2008 und 2009 umgehen kann und nach der Trendumkehrung wieder in den Aufwärtstrend investiert.

9.3.4 Resultate GLW SP2

Die untersuchten Handelsstrategien auf der GLW-Aktie zeigen im Vergleich zu den bisher aufgeführten Aktien stabile aber moderate Ergebnisse über alle Indikatoren. Die Aktie besitzt in der SP2 einen grossen Abwärtstrend analog zu der Entwicklung der bisherigen Aktien. Die Preise der Aktie erleben Ende 2009 noch eine Trendumkehrung, bleiben danach eher in moderaten Trendwellen bis hin zu Seitwärtsbewegungen im Preis.

Für die Aktie wurden 59 Handelsstrategien auf der SP2 getestet und davon waren 14 erfolgreich. Die ersten gemessenen Erfolge verzeichnet der Indikator A-HH-LL. Zwei der Handelsstrategien konnten sich durchsetzen und generierten dabei eine Überrendite.

Breakout Average Highest High Lowest Low GLW SP2 (07-16)

	A-HH-LL(5)		A-HH-LL(150)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.4746	-0.3423	0.3206	-0.2922
Kumulierte Überrendite	0.2218	-0.5950	0.0679	-0.5449
# Trades	334	338	216	217
Max. Drawdown	-0.7189	-0.6793	-0.4744	-0.9262
Longest Underwater Period	1535	829	964	166
Max. Loss	-0.1138	0.1179	-0.1138	0.1179
Longest Losing Run (d)	6	8	6	8

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 25: Resultate A-HH-LL GLW SP2

Der A-HH-LL(5) schlägt bei der kumulierten Überrendite mit 22.18% den A-HH-LL(150), welcher lediglich eine Überrendite von 6.79% generiert. Beim Vergleich der Trades und der Risikokennzahlen wird jedoch ersichtlich, dass die Handelsstrategie A-HH-LL(5) erheblich mehr Transaktionen tätigt, um die kumulierte Überrendite zu generieren. Zusätzlich sind der Maximum Drawdown und die Underwater Periode im Vergleich zu der langfristigen Parametrisierung höher. Das Generieren von höherer Überrendite bei dieser Aktie und der aufgeführten Strategie A-HH-LL(5) ist mit dem Eingehen von höherem Risiko verbunden.

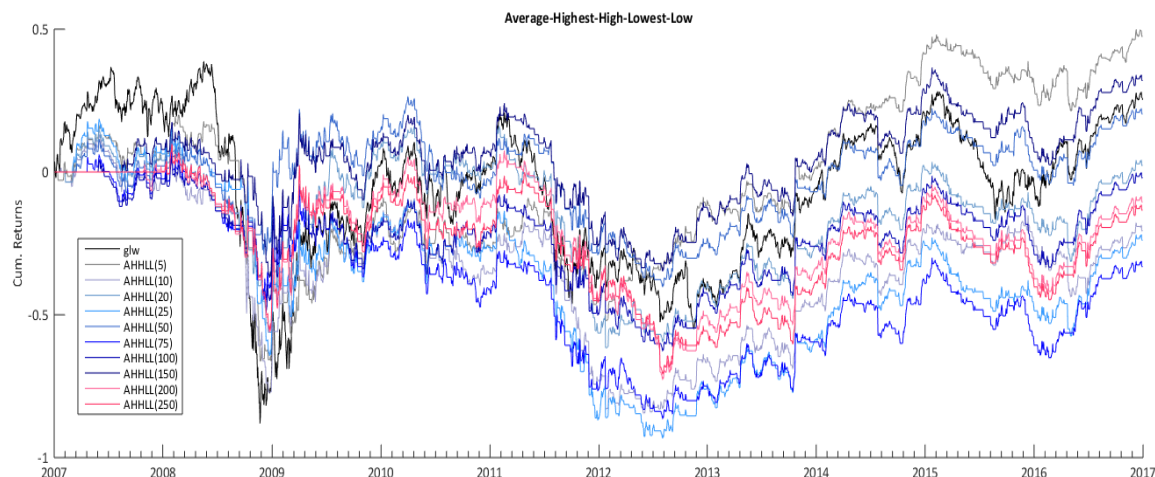


Abbildung 26: Kumulierte Renditen A-HH-LL GLW SP2

In der Abbildung 26 wird ersichtlich, dass nur die wenigsten Handelsstrategien den erwähnten Abwärtstrend zwischen 2008 und 2009 zu verhindern vermögen und dadurch über die restliche Periode keine relevante Überrendite mehr generieren. Im Verhältnis zu den getesteten Handelsstrategien besteht bei diesem Indikator auf Basis der Aktie eine moderate Erfolgsquote für das Generieren von Überrenditen.

Wie beim Breakoutsystem A-HH-LL besteht beim EMA-Indikator auch eine gering ausfallende Erfolgsquote. Zwei von zehn untersuchten Handelsstrategien waren auf dem Indikator in der Lage, höhere kumulierte Renditen als die B&H-Strategie zu generieren.

Exponential Moving Average GLW SP2 (07-16)

	EMA(20)		EMA(25)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.4572	-0.2045	0.2737	-0.0209
Kumulierte Überrendite	0.2045	-0.4572	0.0209	-0.2737
# Trades	150	152	133	135
Max. Drawdown	-0.3311	-0.8463	-0.3618	-0.8520
Longest Underwater Period	999	164	687	163
Max. Loss	-0.1138	0.1323	-0.1138	0.1323
Longest Losing Run (d)	6	8	6	10

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 26: Resultate EMA GLW SP2

Die Parametrisierungen des EMAs von 20 und 25 Tagen vermochten über die SP2 eine Überrendite von 20.45% und 2.09% generieren. Bei einer leicht erhöhten Anzahl an Trades erwirtschaftete die EMA(20)-Strategie erheblich mehr Rendite, wie der Vergleich in Tabelle 26 zeigt. Zusätzlich ist der Maximum Drawdown beim EMA(20) etwas geringer, ein Investor hat

jedoch durch die höheren Renditen der Strategie eine längere Underwater Periode im Vergleich zu der EMA(25)-Strategie.

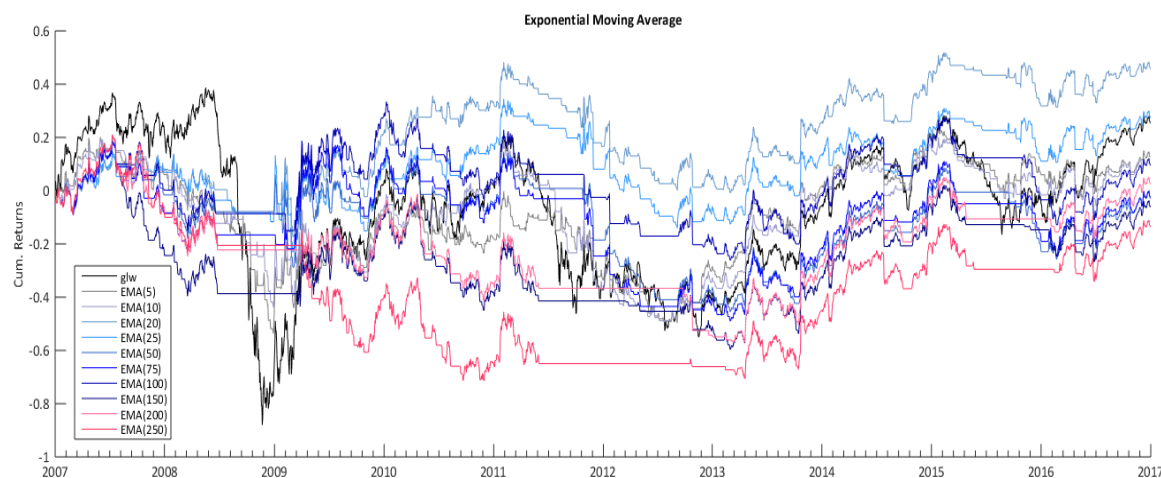


Abbildung 27: Kumulierte Renditen EMA GLW SP2

In der Illustration der Renditen des Indikators mit seinen Parametrisierungen und der Aktie wird ersichtlich, dass der EMA grundsätzlich die Long-Positionen im ersten grossen Abwärtstrend besser schliesst als jene des Breakoutsystems A-HH-LL. Jedoch scheinen die Seitwärtsbewegungen der nachfolgenden Jahre vermehrt fehlerhafte Handelssignale zu generieren, weshalb viele der Handelsstrategien über die Zeit unter die Renditen der B&H-Strategie fallen.

Einen weiteren Vergleich mit besserer Performance bietet das nächste Breakoutsystem, welches mit vier erfolgreichen von zehn untersuchten Handelsstrategien der SP2 eine im Vergleich zu den bisherigen Indikatoren relativ höhere Erfolgsquote besitzt.

Breakout Highest High Lowest Low GLW SP2 (07-16)

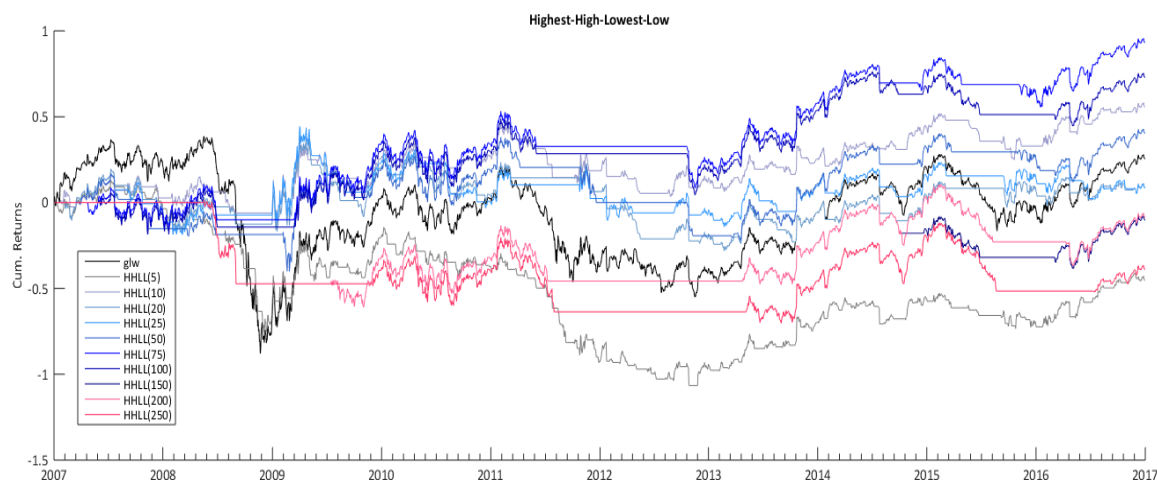
	HH-LL(10)		HH-LL(50)		HH-LL(75)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.5547	-0.3744	0.4013	-0.3141	0.9295	-0.9276
Kumulierte Überrendite	0.3019	-0.6271	0.1486	-0.5669	0.6768	-1.1803
# Trades	49	73	11	11	5	5
Max. Drawdown	-0.2922	-0.9362	-0.4889	-0.9118	-0.2905	-1.1349
Longest Underwater Period	996	104	999	18	683	0
Max. Loss	-0.1136	0.1323	-0.1138	0.1323	-0.0987	0.1323
Longest Losing Run (d)	8	10	10	9	10	9

	HH-LL(100)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.7277	-0.7521
Kumulierte Überrendite	0.4749	-1.0049
# Trades	5	5
Max. Drawdown	-0.2988	-1.1181
Longest Underwater Period	683	0
Max. Loss	-0.0987	0.1323
Longest Losing Run (d)	10	8

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 27: Resultate HH-LL GLW SP2

Beim Betrachten der Tabelle 27 wird ersichtlich, dass der HH-LL-Indikator eine erheblich höhere Überrendite gegenüber seinen Vorgängern generiert. Die Spannbreite der Überrenditen erstreckt sich von 14.86% bis 67.68%. Die erfolgreichste Handelsstrategie ist der HH-LL(75). Mit nur 10 Transaktionen wird eine kumulierte Rendite von 92.95% generiert. Auch die Risikokennzahlen sprechen für die Verwendung der Strategie. Sie besitzt den tiefsten Maximum Drawdown und Max Loss sowie eine der kürzesten Underwater Perioden.

**Abbildung 28: Kumulierte Renditen HH-LL GLW SP2**

Die Handelsstrategien des HH-LL-Indikators zeigen, dass aufgrund der Intraday-Volatilität der Abwärtstrend bei fast allen Strategien umgangen wird und dass die Seitwärtsbewegungen durch den Indikator besser als durch die vorherigen Indikatoren interpretiert werden. Dies führt zu einer geringeren Fehlsignalgenerierung auf der spezifischen Aktiendatenbasis.

Der Moving Average konnte nur eine erfolgreiche Handelsstrategie mit Überrendite ausweisen. Die Strategie MA(5) generierte eine kumulierte Rendite von 27.78% was abzüglich der B&H-Strategie zu einer moderaten Überrendite von 2.51% führt. Für das Generieren der niedrigen Überrendite ist im Verhältnis eine hohe Anzahl an Trades nötig. Beim Betrachten der Abbildung 49 im Anhang wird ersichtlich, dass die Strategien des MAs analog den Strategien des EMAs hauptsächlich Probleme mit den Seitwärtsbewegungen der Aktienpreise gegen Ende der Untersuchungsperiode aufweisen.

Moving Average GLW SP2 (07-16)

	MA(25)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.2778	-0.1972
Kumulierte Überrendite	0.0251	-0.4499
# Trades	121	122
Max. Drawdown	-0.3642	-0.9488
Longest Underwater Period	435	95
Max. Loss	-0.1138	0.1323
Longest Losing Run (d)	6	10

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 28: Resultate MA GLW SP2

Eine der höchsten gemessenen kumulierten Renditen für die Handelsstrategien über die Aktie GLW wird beim MACD-Indikator mit der Parametrisierung 75, 100, 200 gemessen.

Moving Average Convergence/Divergence GLW SP2 (07-16)

	MACD(30,50,150)		MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.6335	-0.3808	0.9743	-0.7215
Kumulierte Überrendite	0.3808	-0.6335	0.7215	-0.9743
# Trades	21	22	8	9
Max. Drawdown	-0.2728	-1.0836	-0.2835	-1.1464
Longest Underwater Period	375	136	847	15
Max. Loss	-0.1138	0.1323	-0.1136	0.1323
Longest Losing Run (d)	7	10	10	9

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 29: Resultate MACD GLW SP2

Beide Parametrisierungen des Indikators generieren eine hohe kumulierte Rendite, was aufgrund der moderaten Performance der Aktie zu Überrenditen zwischen 38.08% bis 72.15% führt. Beim Betrachten der restlichen Kennzahlen wird ersichtlich, dass die beiden Strategien hohe Analogien aufweisen. Zwei signifikante Unterschiede bestehen bei den Transaktionen und der Underwater Periode. Der MACD(75,100,200) benötigt deutlich weniger Transaktionen, besitzt jedoch mit 847 Tagen eine längere Underwater Periode als der MACD(30,50,150).

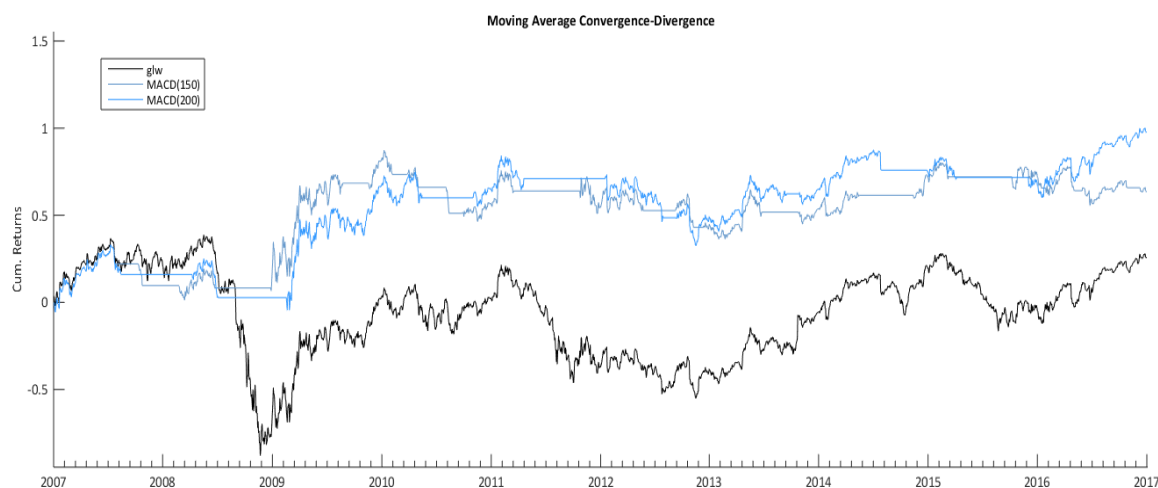


Abbildung 29: Kumulierte Renditen MACD GLW SP2

Die beiden Handelsstrategien zeigen eine gute Sensibilisierung für das Schliessen der Long-Position, um den ersten grossen Abwärtstrend zwischen 2008-2009 zu verhindern, und sie zeigen wiederum eine gute Handelssignalgenerierung für die restlichen Seitwärtsbewegungen der Aktie.

Der VPT-Indikator generierte drei erfolgreiche Handelsstrategien über den Zeitraum der SP2. Auffällig dabei ist, dass bei diesem Indikator auf der zugrundeliegenden Aktie vermehrt kurz- bis mittelfristige Parametrisierungen erfolgreicher sind.

Volume Price Trend GLW SP2 (07-16)

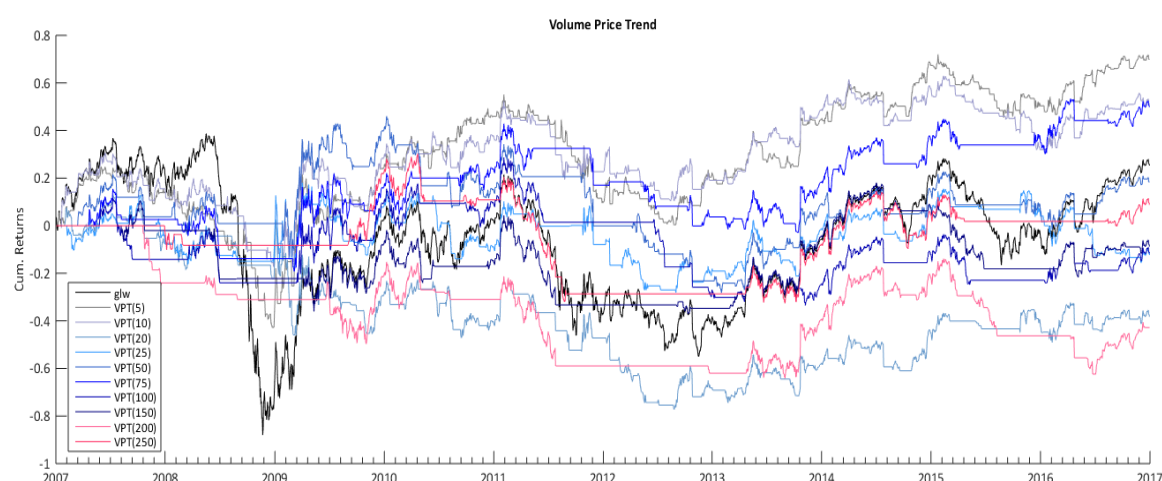
	VPT(5)		VPT(10)		VPT(75)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.6994	-0.4525	0.5068	-0.2802	0.4985	-0.4586
Kumulierte Überrendite	0.4466	-0.7052	0.2541	-0.5330	0.2458	-0.7113
# Trades	238	238	157	156	42	41
Max. Drawdown	-0.5417	-0.8060	-0.3670	-0.8409	-0.3200	-0.9992
Longest Underwater Period	790	99	741	83	999	184
Max. Loss	-0.1138	0.1323	-0.1136	0.1323	-0.1138	0.1323
Longest Losing Run (d)	5	7	7	7	10	9

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 30: Resultate VPT GLW SP2

Der VPT(5) generiert die höchste Überrendite und besitzt zugleich die höchste Anzahl an Transaktionen. Die beiden Strategien VPT(10) und VPT(75) generieren fast identische Überrenditen. Die VPT(75)-Strategie braucht dabei weniger als einen Drittel der Anzahl Transaktionen der VPT(10)-Strategie. Der Maximum Drawdown ist beim VPT(5) am höchsten, während der Maximum Loss über alle Strategien nahezu identisch ist. Der kürzeste Losing Run weist die VPT(5)-Strategie aus.

Beim Vergleich der erfolgreichen und erfolglosen Handelsstrategien des VPTs fällt auf, dass die langfristigen Parametrisierungen hauptsächlich am schnellen Abwärtstrend und an den Seitwärtsbewegungen scheitern.

**Abbildung 30: Kumulierte Renditen VPT GLW SP2**

9.3.5 Resultate INTC SP2

Die Aktie INTC generierte über die SP2 drei erfolgreiche auf 22 untersuchte Handelsstrategien. Alle erfolgreichen Handelsstrategien für die zugrundeliegende Aktie sind aus der Gruppe der gleitenden Durchschnitte und besitzen grundsätzlich mittel- bis kurzfristige Parametrisierungen.

Die erste erfolgreiche Strategie ist der EMA(20). Die Strategie generierte eine kumulierte Rendite von 57.91%. Die kumulierte Rendite liegt nur knapp über derjenigen der B&H-Strategie, welche eine kumulierte Rendite von 57.79% besitzt. Daraus resultiert eine moderate Überrendite von 0.12%.

Die Anzahl der Buy-Signale der Handelsstrategie liegt bei 159. Der Maximum Drawdown beträgt -35.32% und die Underwater Periode erstreckt sich über 1694 Tage. Der maximale Verlust ist mit -7.67% im Verhältnis der bereits aufgezeigten Handelsstrategien der übrigen Aktien niedrig.

Exponential Moving Average INTC SP2 (07-16)

	EMA(20)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.5791	-0.0012
Kumulierte Überrendite	0.0012	-0.5791
# Trades	159	161
Max. Drawdown	-0.3532	-0.5127
Longest Underwater Period	1694	131
Max. Loss	-0.0767	0.1149
Longest Losing Run (d)	5	7

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 31: Resultate EMA INTC SP2

Die aufgeführte Abbildung zeigt auf, dass eine hohe Diskrepanz bei den Renditen der Handelsstrategien mit langfristiger und denjenigen mit kurzfristiger Parametrisierung besteht. Der EMA(20) und -(25) können der moderaten Aufwärtsbewegung der Preise über den Zeitabschnitt von 2009 bis Ende 2016 besser folgen als vergleichsweise der EMA(150) und -(200).

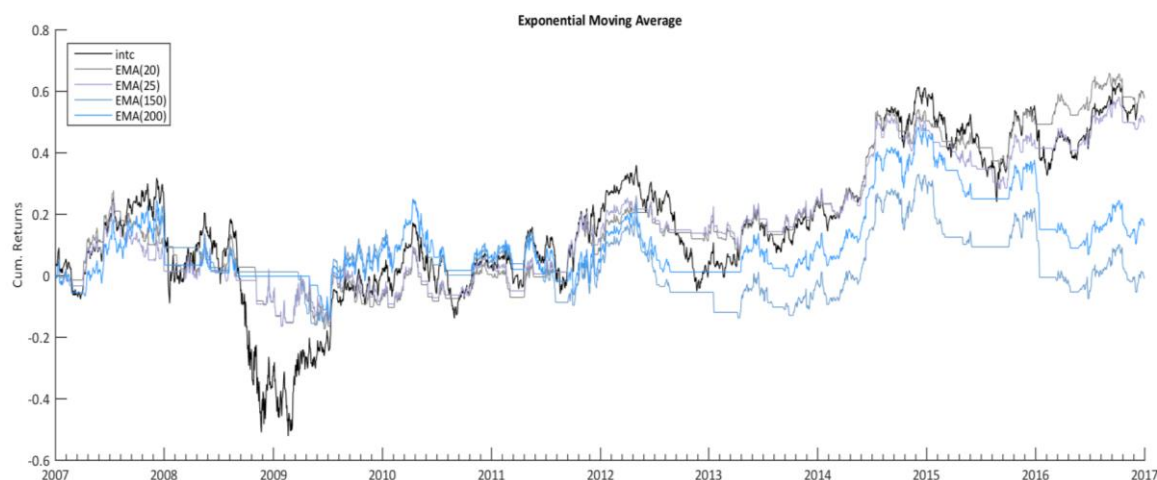


Abbildung 31: Kumulierte Renditen EMA INTC SP2

Analog der Entwicklung des EMAs ist der MA mit einer kürzeren Parametrisierung erfolgreich über die SP2.

Moving Average INTC SP2 (07-16)

	MA(25)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.7436	-0.2211
Kumulierte Überrendite	0.1657	-0.7990
# Trades	119	118
Max. Drawdown	-0.3121	-0.5740
Longest Underwater Period	1094	165
Max. Loss	-0.0767	0.1149
Longest Losing Run (d)	5	8

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 32: Resultate MA INTC SP2

Die MA(25)-Strategie generiert eine kumulierte Rendite von 74.36% und weist deshalb eine Überrendite von 16.57% aus. Im Vergleich zu dem EMA(20) ist die Handelsstrategie relativ erfolgreicher, denn es wird eine höhere Überrendite mit einer geringeren Anzahl Trades erzeugt.

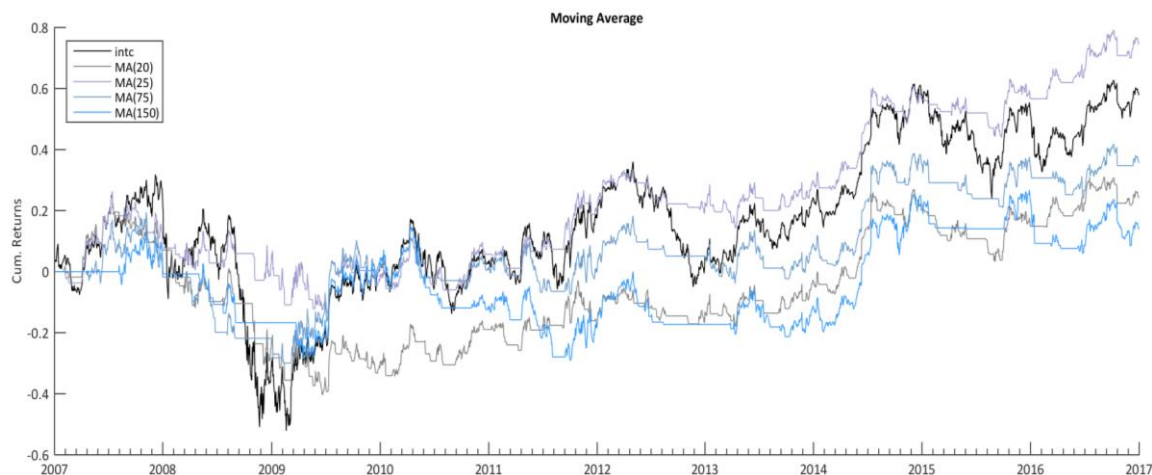


Abbildung 32: Kumulierte Renditen MA INTC SP2

Die Renditenmuster der MA-Handelsstrategien bestätigen die Annahme, welche bei der EMA in Abbildung 31 getroffen wurde. Auch bei gleitenden Durchschnitten können die kurzfristigen Parametrisierungen der moderaten Aufwärtsbewegung der Preise besser folgen als langfristige.

Aufgrund der weiteren Analogien in dem MACD(30,50,150) zu den beiden vorangegangenen Indikatoren bedarf dieser keiner weiteren Erklärung und ist im Anhang 5 abgebildet.

9.3.6 Resultate SNPS SP2

Bei der Aktie SNPS sind zwei Handelsstrategien des Oszillators RSI erfolgreich und weisen kumulierte Überrenditen zwischen 24.73% und 15.84% aus. Der RSI(9,60,40) erzeugt eine relativ höhere kumulierte Rendite als der RSI(21,60,40). Zusätzlich besitzt die erste Handelsstrategie einen tieferen Maximum Drawdown sowie eine kürzere Underwater und Losing Run Periode.

Relative Strength Index SNPS SP2 (07-16)				
	RSI(9,60,40)		RSI(21,60,40)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.0457	-0.2386	0.9568	-0.0957
Kumulierte Überrendite	0.2473	-1.0370	0.1584	-0.8941
# Trades	90	89	32	32
Max. Drawdown	-0.4326	-0.5925	-0.4791	-0.4511
Longest Underwater Period	507	80	595	7
Max. Loss	-0.1242	0.0885	-0.1242	0.0718
Longest Losing Run (d)	7	6	8	6

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 33: Resultate RSI SNPS SP2

Bei der Betrachtung der Renditen der RSI-Handelsstrategien fällt auf, dass sie während dem Aufsteigen der Renditen der B&H-Strategie am meisten vom Aufwärtstrend profitieren: Bei den Strategien RSI(9) und RSI(21) liegen präzise Handelssignale vor. Dadurch können über den ansteigenden Trend Überrenditen generiert werden. Der RSI(144) scheint zu langfristig parametrisiert und generiert über die ganze SP2 keine Handelssignale.

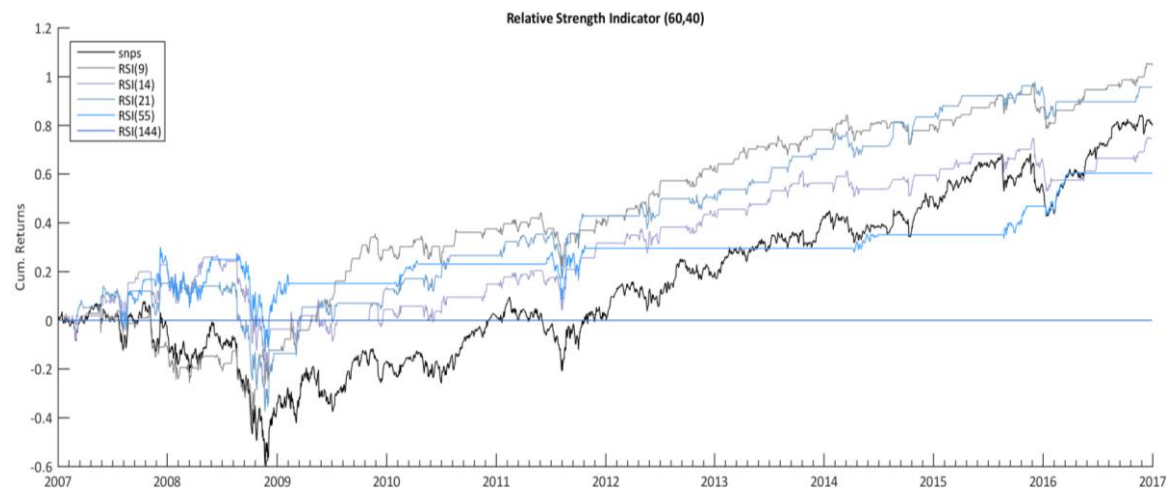


Abbildung 33: Kumulierte Renditen RSI(60,40) INTC SP2

9.3.7 Resultate VRTX SP2

Mit der VRTX-Aktie liegt eine weitere Aktie vor, welche positive Ergebnisse für den Oszillator RSI liefert. Von den untersuchten 29 Handelsstrategien in der SP2 waren vier erfolgreich und generierten eine Überrendite. Alle vier Strategien sind Parametrisierungen des RSI-Indikators.

Relative Strength Index VRTX SP2 (07-16)						
	RSI(14,70,30)		RSI(21,70,30)		RSI(55,60,40)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.1350	-0.3538	0.7906	0.0600	0.7508	0.2198
Kumulierte Überrendite	0.4436	-1.0452	0.0992	-0.6314	0.0594	-0.4716
# Trades	30	29	15	14	10	9
Max. Drawdown	-1.0135	-0.9183	-0.9566	-0.4613	-0.5256	-0.5416
Longest Underwater Period	543	144	459	925	806	477
Max. Loss	-0.1825	0.4790	-0.1825	0.4790	-0.1825	0.4790
Longest Losing Run (d)	8	8	8	8	8	8

RSI(144,60,40)		
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.1415	0.2914
Kumulierte Überrendite	0.4501	-0.4000
# Trades	1	1
Max. Drawdown	-0.3070	-0.7388
Longest Underwater Period	289	248
Max. Loss	-0.1479	0.4790
Longest Losing Run (d)	8	8

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 34: Resultate RSI VRTX SP2

Die erfolgreichen RSI-Strategien bestehen aus jeweils zwei Bandbreiten mit je zwei unterschiedlichen Parametrisierungen. Die Strategien RSI(21,70,30) und RSI(55,60,40) haben dabei eine nebensächliche Rolle, da diese aufgrund der geringen Überrendite im Verhältnis zu den Trades keine effektiven attraktiven Renditen hervorbringen. Vielmehr liegt der Fokus auf den Parametrisierungen 14, 70/30 und 144, 60/40. Diese beiden Handelsstrategien erzeugen jeweils eine Überrendite von 44.36% und 45.01%. Dabei wird ein interessanter Aspekt ersichtlich. Der RSI(14,70,30) bringt im Rahmen von 59 Transaktionen eine kumulierte Rendite von 113.5% hervor, während der RSI(144,60,40) eine Rendite von 114.15% mit lediglich zwei Transaktionen erzeugt.

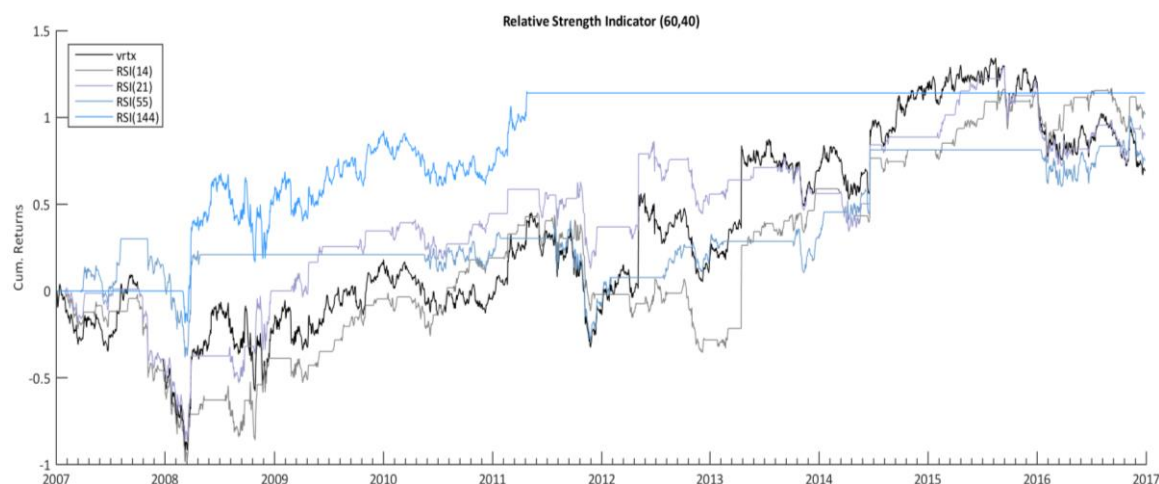


Abbildung 34: Kumulierte Renditen RSI(60,40) VRTX SP2

Bei der Betrachtung der kumulierten Renditen in Abbildung 34 wird ersichtlich, in welchem Zeitabschnitt die Handelsstrategie RSI(144,60,40) die Überrendite generiert. Bei der starken negativen Schwingung zwischen 2008 und 2009 öffnet die Handelsstrategie ihre Long-Position und bleibt investiert bis zu einem Grad, an dem das obere Band überschritten wird. Die Position wird zu Beginn des Jahres 2011 geschlossen und bleibt es bis zum Ende der Investitionsperiode.

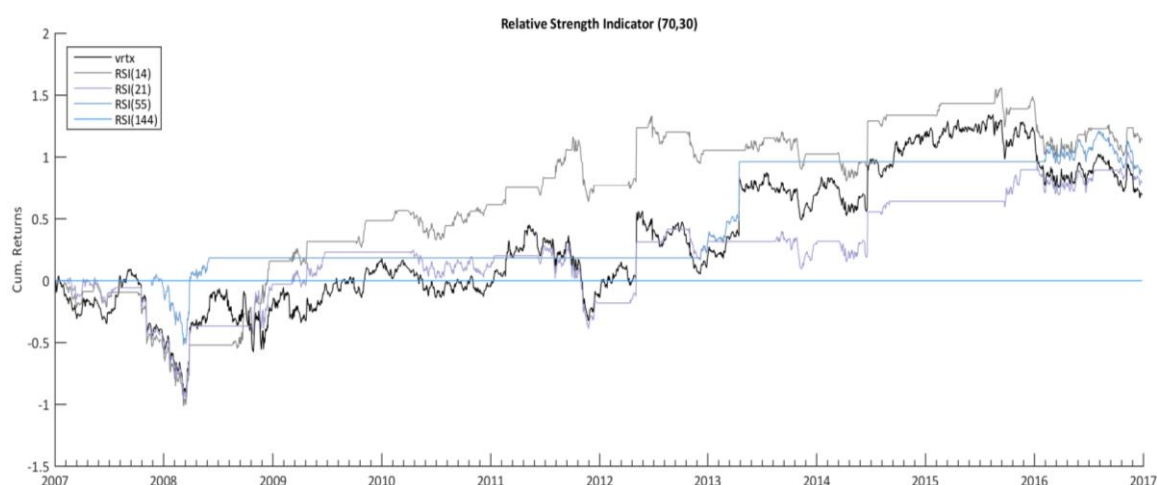


Abbildung 35: Kumulierte Renditen RSI(70,30) VRTX SP2

Der RSI(14,70,30) hingegen weist ein dynamischeres Bild auf: Durch mehrmaliges Unter- und Überschreiten der Bandbreite führt er eine höhere Anzahl an Trades aus. Zeitweilen liegen die Renditen der Handelsstrategien deutlich über der B&H-Strategie, können aber die Distanz gegen Ende der SP2 nicht auf dem erhöhten Niveau halten.

9.3.8 Resultate HAL SP2

Die Aktie HAL besitzt über die SP2 sieben erfolgreiche Handelsstrategien. Wie in Kapitel 8.3.4 erläutert besitzt die Aktie eine Preisstruktur in der SP2, welche von steilen Ab- und Aufwärtsbewegungen gekennzeichnet ist. Die erfolgreichen Handelsstrategien lassen sich in die Indikatorengruppen der Trendfolger, Oszillatoren und Volumenindikatoren unterteilen.

Der erste Trendfolger ist der MA mit einer Parametrisierung von 10 Tagen. Die B&H-Strategie generierte für diese Aktie über die SP2 eine kumulierte Rendite von 59.38%, während der Indikator eine kumulierte Rendite von 67.42% erzeugte. Daher fällt die Überrendite nur gering aus und beträgt 8.04%.

Moving Average HAL SP2 (07-16)		
	MA(10)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.6742	-0.0529
Kumulierte Überrendite	0.0804	-0.6467
# Trades	208	208
Max. Drawdown	-0.5212	-0.8038
Longest Underwater Period	411	70
Max. Loss	-0.1624	0.2115
Longest Losing Run (d)	5	8

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 35: Resultate MA HAL SP2

Beim Vergleich des MA(5) und MA(10) fällt auf, dass die kurzfristigere Handelsstrategie zu sensibel auf die Auf- und Abwärtsbewegungen reagiert und deshalb keine Überrendite zu erzeugen vermag.



Abbildung 36: Kumulierte Renditen MA HAL SP2

Der zweite Trendfolger MACD, liefert zwei erfolgreiche Handelsstrategien, den MACD(30,50,150) und den MACD(75,100,200). Beide Handelsstrategien bringen über die Periode SP2 eine positive kumulierte Rendite von 77.79% und 145.83% hervor.

Moving Average Convergence/Divergence HAL SP2 (07-16)

	MACD(30,50,150)		MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.7779	-0.1841	1.4583	-0.8645
Kumulierte Überrendite	0.1841	-0.7779	0.8645	-1.4583
# Trades	24	24	11	11
Max. Drawdown	-0.4352	-1.0405	-0.2449	-1.2525
Longest Underwater Period	302	1524	392	137
Max. Loss	-0.1115	0.2115	-0.1042	0.2115
Longest Losing Run (d)	8	8	8	8

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 36: Resultate MACD HAL SP2

Beim Betrachten der beiden Strategien wird ersichtlich, dass die längerfristige der beiden eine relativ bessere Performance aufweist. Der MACD(75,100,200) besitzt eine kumulierte Überrendite von 86.45% mit einer Anzahl von 22 Trades, während der MACD(30,50,150) eine geringere Überrendite von 18.41% mit 48 Trades besitzt. Vergleicht man zusätzlich die Risikokennzahlen Maximum Drawdown und Maximum Loss wird ersichtlich, dass der MACD(75,100,200) bessere Werte aufweist und somit mit weniger Trades und geringerem Risiko relativ höhere Überrenditen generiert.

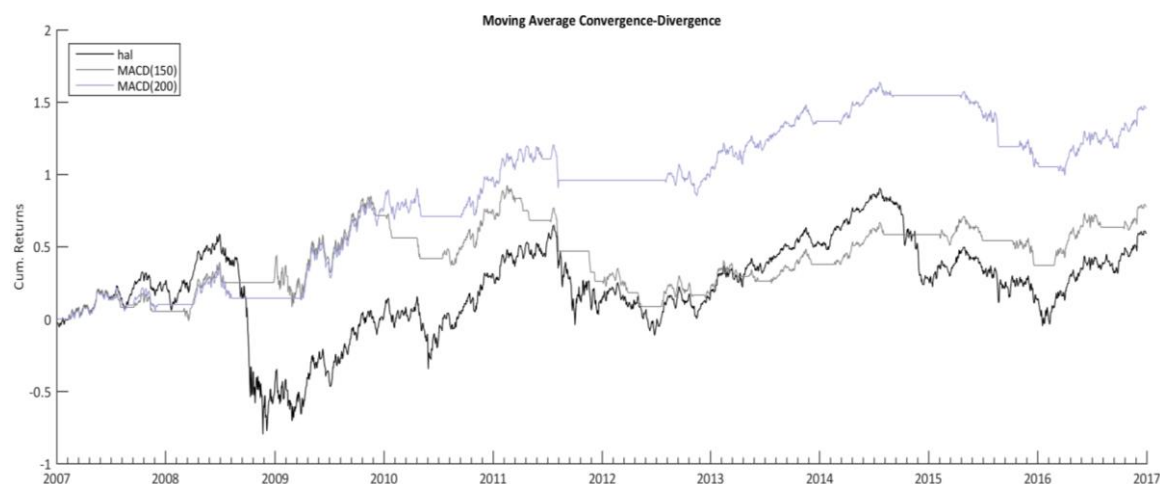


Abbildung 37: Kumulierte Renditen MACD HAL SP2

Die erwähnten Eigenschaften widerspiegeln sich in der Abbildung 37. Die Illustration zeigt, dass bei grösseren Aufwärtsbewegungen die langfristige Handelsstrategie die Long-Position eröffnet und bei fast allen grösseren Abwärtstrends die Position rechtzeitig schliesst. Im Vergleich dazu scheint der MACD(30,50,150) vermehrt fehlerhafte Handelssignale zu senden und aus diesem Grund leidet die Performance der Renditen vermehrt. Diese können erst gegen Ende der Sub-Periode die kumulierten Renditen der B&H-Strategie leicht übertreffen.

Bei der HAL-Aktie liefert der RSI mit einer Bandbreite von 60/40 zwei erfolgreiche Handelsstrategien.

Relative Strength Index HAL SP2 (07-16)

	RSI(9,60,40)		RSI(144,60,40)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.6238	0.0124	0.7184	0.4153
Kumulierte Überrendite	0.0300	-0.5814	0.1246	-0.1785
# Trades	89	89	2	2
Max. Drawdown	-0.8876	-0.4574	-0.3870	-0.4768
Longest Underwater Period	1002	651	139	667
Max. Loss	-0.1876	0.0824	-0.1876	0.1130
Longest Losing Run (d)	8	8	7	8

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 37: Resultate RSI HAL SP2

Analog des RSI(144,60,40) der VRTX-Aktie generiert der vorliegende RSI(144,60,40) mit einer sehr geringen Anzahl an Trades eine Überrendite. Im Gegensatz zu der kurzfristigen Parametrisierung 9, 60/40 scheint die Parametrisierung 144, 60/40 die Schwingungen optimaler zu messen. Die langfristige Handelsstrategie besitzt eine Überrendite von 12.46%, die kurzfristige

hingegen nur eine solche von 3% und benötigt dafür 89 Kaufsignale. Anhand der Risikokennzahlen lässt sich erkennen, dass die langfristige Handelsstrategie mit weniger Risiko erheblich mehr Rendite erzeugt.



Abbildung 38: Kumulierte Renditen RSI(60,40) HAL SP2

Der RSI(144,60,40) eröffnet seine Long-Position gegen Ende des grossen Abwärtstrends zwischen 2008 und 2009, sobald das untere Band des Indikators unterschritten wird. Die Position wird über weniger als ein Jahr gehalten und gegen Ende 2010 geschlossen. Danach wird erst wieder ab 2015 eine Long-Position eingegangen. Beim RSI(9,60,40) wird ersichtlich, dass er beim ersten grossen Abwärtstrend der Periode zu früh wieder investiert und daher analog den kumulierten Renditen der Aktie einen grossen Drawdown von -88.76% besitzt. Erst gegen Ende der Investitionsperiode werden Handelssignale generiert, welche dazu führen, dass eine moderate Überrendite generiert wird.

Der VPT-Indikator generiert zwei erfolgreiche Handelsstrategien über die SP2. Beide Strategien besitzen eine kurzfristige Parametrisierung von 20- und 25-Tagen.

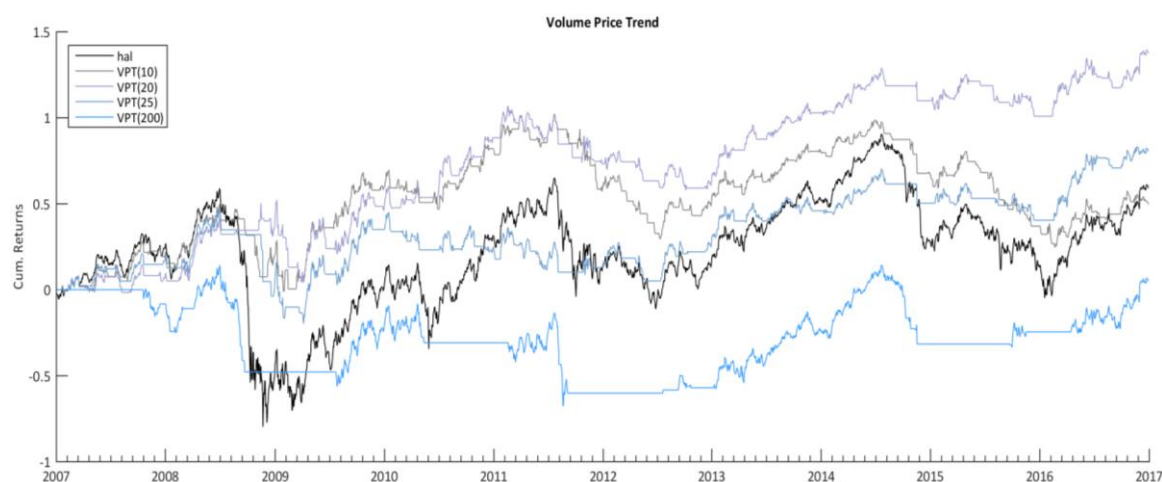
Volume Price Trend HAL SP2 (07-16)

	VPT(20)		VPT(25)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.3776	-0.7754	0.8060	-0.2072
Kumulierte Überrendite	0.7838	-1.3692	0.2123	-0.8010
# Trades	116	116	92	92
Max. Drawdown	-0.3157	-1.1620	-0.4560	-0.9137
Longest Underwater Period	689	21	1164	857
Max. Loss	-0.1123	0.2115	-0.1841	0.2115
Longest Losing Run (d)	8	8	8	8

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 38: Resultate VPT HAL SP2

Bei der Betrachtung der Kennzahlen in Tabelle 38 wird ersichtlich, dass ein erheblicher Unterschied zwischen den beiden Handelsstrategien besteht. Die kurzfristigere Parametrisierung mit 20-Tagen übertrifft mit einer kumulierten Überrendite von 78.38% die kumulierte Rendite der Handelsstrategien mit 25-Tagen um 57.15%. Bei der Generierung einer kumulierten Rendite von 137.76% führt der VPT(20) 232 Trades aus, während der VPT(25) bei einer kumulierten Rendite von 80.6% 184 Trades ausführt. Der Maximum Drawdown und Loss sind beim VPT(20) jeweils tiefer und zusätzlich besitzt die kürzere Parametrisierung der beiden Handelsstrategien eine kürzere Underwater Periode.

**Abbildung 39: Kumulierte Renditen VPT HAL SP2**

Die aufgeführte Illustration zeigt auf, dass kurzfristige VPT-Strategien die Langfristige, bezogen auf die Rendite, deutlich übertreffen. Der VPT(10) generiert über fast die ganze SP2 eine Mehrrendite, während der VPT(200) im Vergleich konstant tiefere Renditen generiert. Lediglich die beiden Handelsstrategien VPT(20) und –(25) erzeugen Überrenditen, da die Renditen des

VPT(10) in der Periode von 2015 und 2016 zum Ende hin noch unter die kumulierten Renditen der B&H-Strategie fallen.

9.3.9 Resultate INCY SP2

Die INCY-Aktie hatte eine erfolgreiche Investitionsperiode über die SP2. Die B&H-Strategie generierte 281.3% Rendite über 10 Jahre. Entsprechend schwierig war es für die Indikatoren und die zugrundeliegenden Strategien eine Überrendite zu erzeugen. Aufgrund dieser Tatsache gelang es eher länger parametrisierten Trendfolgern präzise und erfolgreiche Handelssignale zu generieren.

Der erste erfolgreiche gemessene Trendfolger ist der EMA mit einer Parametrisierung von 100-Tagen.

Exponential Moving Average INCY SP2 (07-16)		
	EMA(100)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	2.9741	-0.1613
Kumulierte Überrendite	0.1613	-2.9741
# Trades	55	56
Max. Drawdown	-0.2009	-1.4857
Longest Underwater Period	360	200
Max. Loss	-0.2417	0.1664
Longest Losing Run (d)	8	7

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 39: Resultate EMA INCY SP2

Der EMA(100) kann der hohen Renditengenerierung der Aktie folgen und erzeugt dabei eine kumulierte Überrendite von 16.13%. Die Strategie tätigt 55 Kauf- und 56 Verkaufssignale, besitzt einen Maximum Drawdown von -20.09% und einen Maximum Loss von -24.17%. Ein analoges Muster liefert der ebenfalls erfolgreiche MA(100). Der MA(100) besitzt eine leicht tiefere Überrendite von 13.39% und tätigt während der SP2 53 Kauf- und 52 Verkaufssignale. Er besitzt den gleichen Maximum Loss wie der EMA(100), hat jedoch einen erheblich höheren Maximum Drawdown.

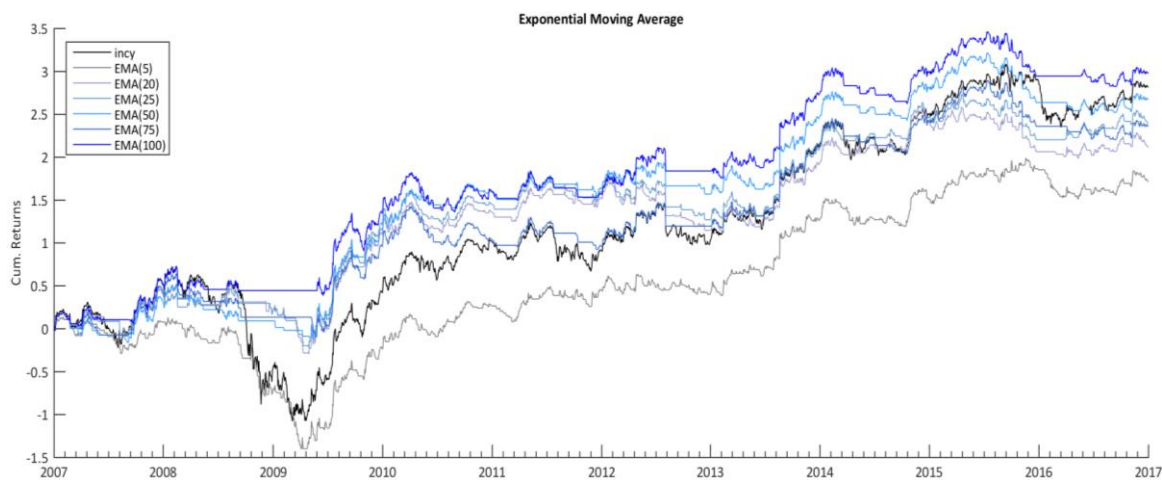
Moving Average INCY SP2 (07-16)

	MA(100)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	2.9467	-0.3003
Kumulierte Überrendite	0.1339	-3.1131
# Trades	53	52
Max. Drawdown	-0.4292	-1.2072
Longest Underwater Period	365	201
Max. Loss	-0.2417	0.1664
Longest Losing Run (d)	8	7

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 40: Resultate MA INCY SP2

Bei der Betrachtung der Abbildung 40 wird ersichtlich, dass viele der EMA-Strategien über fast die gesamte Investitionsperiode Überrenditen gegenüber der B&H-Strategie hervorbringen. Auslöser für die anfängliche Überrendite ist hauptsächlich die Vermeidung des Abwärtstrends zwischen 2008 und 2009. Danach schliessen sich die Lücken erst nach einer Aufwärtsbewegung von fünf Jahren und die meisten Handelsstrategien geben ihre überlegene Position gegen Ende der Investitionsperiode ab.

**Abbildung 40: Kumulierte Renditen EMA INCY SP2**

Die Entwicklung der Handelsstrategien des MA-Indikators weist starke Analogien zum EMA-Indikator auf. Bei dem starken Abwärtstrend erkennt man im Vergleich, dass die Gewichtung des EMAs Vorteile birgt. Die Strategien des MAs schliessen ihre Positionen deutlich später und können somit nicht das gleiche protektionistische Verhalten analog der EMA-Strategien bieten.

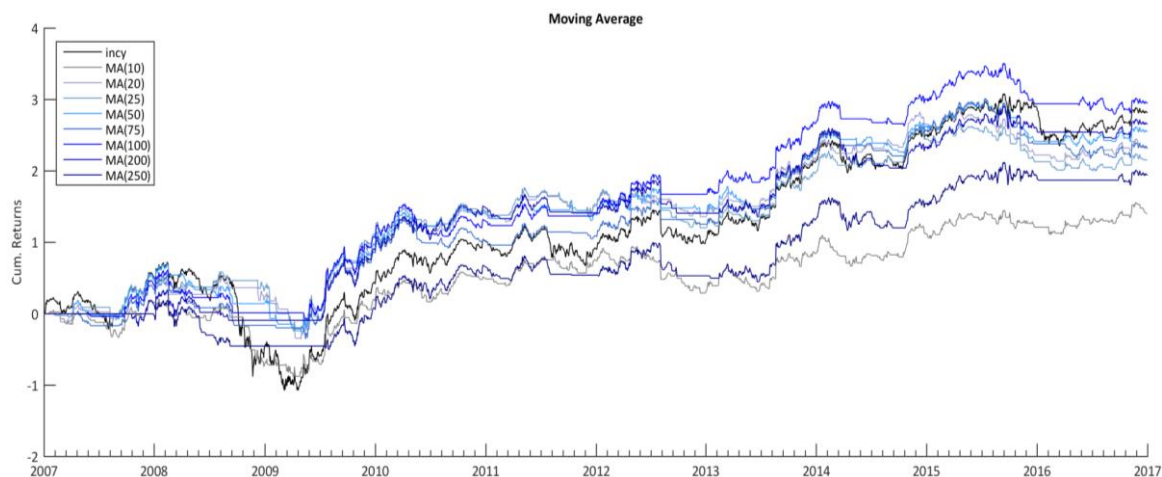


Abbildung 41: Kumulierte Renditen MA INCY SP2

9.3.10 Resultate AES SP2

Die Aktie AES erzielte neben der Aktie NTAP die tiefste Rendite für die B&H-Strategie. Dabei erzielte die Aktie über die SP2 eine negative kumulierte Rendite von -63.56%. Aufgrund dessen generieren 27 Handelsstrategien eine Überrendite im Vergleich zu der negativen Rendite der B&H-Strategie. Nachfolgend werden jedoch nur Strategien erläutert und diskutiert, welche über eine kumulierte Überrendite in Kombination mit einer positiven kumulierten Rendite besitzen. Die übrigen Handelsstrategien werden im Anhang ausgewiesen.

Die erste gemessene erfolgreiche Handelsstrategie ist der MA(75). Die Strategie besitzt eine kumulierte Überrendite von 73.21% und eine kumulierte Rendite von 9.65%.

Moving Average AES SP2 (07-16)

	MA(75)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.0965	-0.7697
Kumulierte Überrendite	0.7321	-0.1341
# Trades	71	71
Max. Drawdown	-0.4199	-1.1306
Longest Underwater Period	527	114
Max. Loss	-0.0750	0.2491
Longest Losing Run (d)	6	9

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 41: Resultate MA(75) AES SP2

Die Abbildung 42 verdeutlicht, inwiefern die Handelsstrategien die zugrundeliegenden Überrenditen erwirtschaften. Gleitende Durchschnitte mit einem längeren Gedächtnis reagieren

im vorliegenden Fall auf starke Abwärtstrends und warten mit dem Eröffnen einer neuen Long-Position oftmals, bis ein effektiver Aufwärtstrend wieder als gegeben erscheint. Betrachtet man die neun Strategien, fällt auf, dass auf Basis der AES-Aktie kurzfristige oder langfristige Parametrisierungen weniger Überrendite generieren als Strategien mit mittel- bis langfristigen Parametrisierungen.

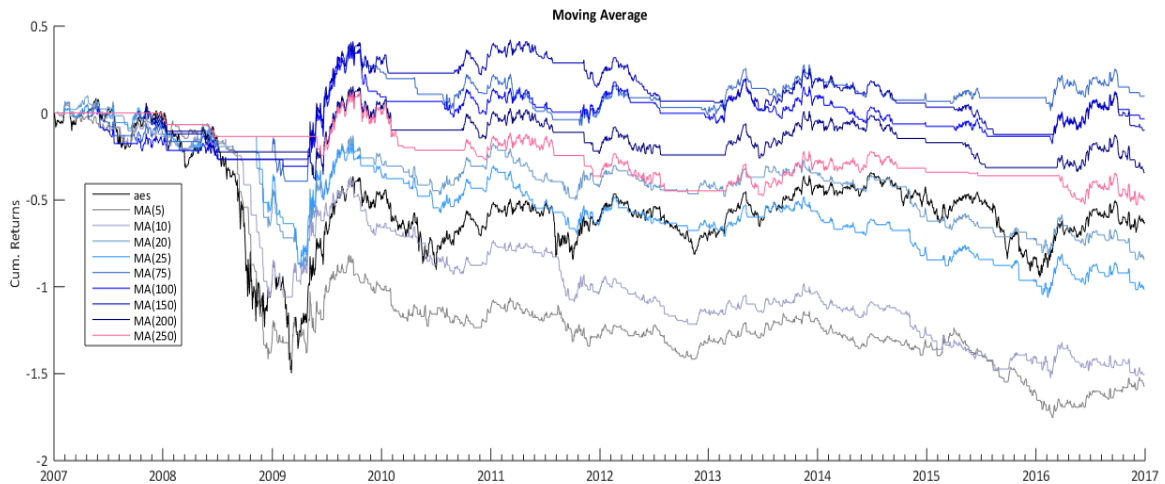


Abbildung 42: Kumulierte Renditen MA AES SP2

Der MACD ist der zweite Trendfolger, welcher eine Überrendite in Kombination einer positiven kumulierten Rendite hervorbringt.

Moving Average Convergence/Divergence AES SP2 (07-16)		
	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.0153	-0.6509
Kumulierte Überrendite	0.6509	-0.0153
# Trades	13	15
Max. Drawdown	-1.1271	-0.8660
Longest Underwater Period	1587	121
Max. Loss	-0.1178	0.2491
Longest Losing Run (d)	7	9

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 42: Resultate MACD(75,100,200) AES SP2

Der MACD(75,100,200) besitzt eine kumulierte Rendite von 1.53% und eine kumulierte Überrendite von 65.09% mit einer Anzahl von 28 Trades. Auffällig ist der hohe Maximum Drawdown von -112.71% relativ zu den bereits aufgeführten Handelsstrategien.

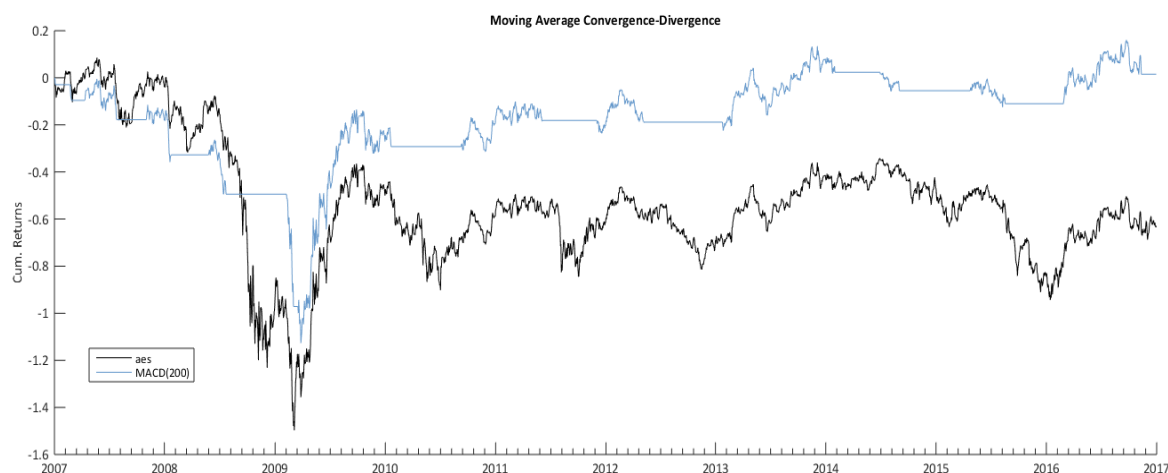


Abbildung 43: Kumulierte Renditen MACD AES SP2

Der MACD(75,100,200) kann hauptsächlich durch das Generieren von präzisen Handelssignalen zwischen Beginn 2009 und Ende 2016 eine hohe Überrendite gegenüber der B&H-Strategie erzeugen. Nach dem starken Abwärtstrend bis Ende 2009 schliesst die Handelsstrategie seine Long-Positionen adäquat, sobald ein Anzeichen für einen grösseren Abwärtstrend besteht.

Die Kombination aus Volumen und Preis bringt die erfolgreichste Handelsstrategie der AES-Aktie hervor. Der VPT(50) kann im Vergleich zu den anderen Handelsstrategien die höchste Überrendite von 85.56% ausweisen.

Volume Price Trend AES SP2 (07-16)

	VPT(50)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.2200	-0.7862
Kumulierte Überrendite	0.8556	-0.1506
# Trades	63	64
Max. Drawdown	-0.4954	-0.9766
Longest Underwater Period	906	98
Max. Loss	-0.0857	0.2491
Longest Losing Run (d)	5	9

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 43: Resultate VPT AES SP2

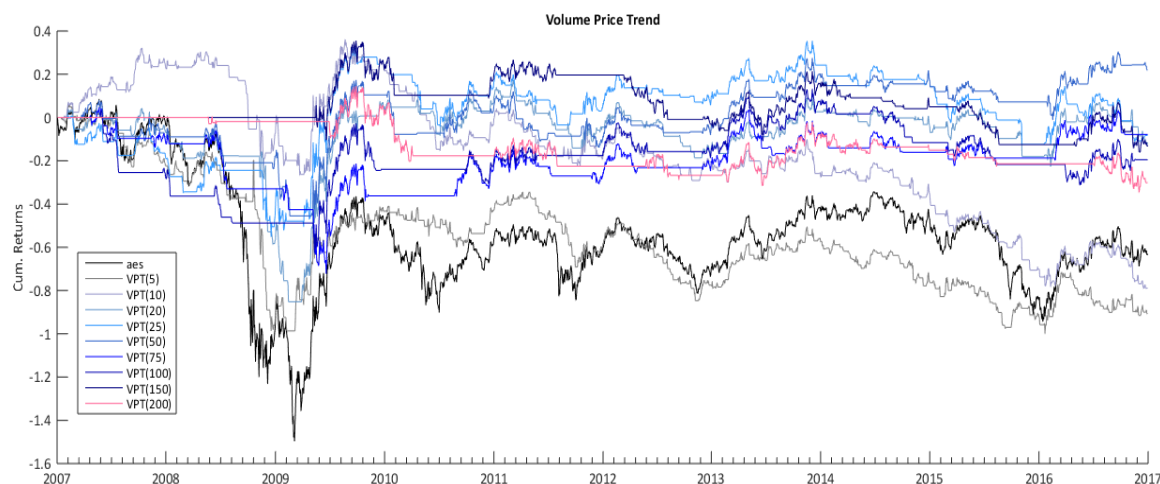


Abbildung 44: Kumulierte Renditen VPT AES SP2

Die Abbildung 44 zeigt auf, dass Strategien wie der VPT(200) und VPT(150) die erste starke Abwärtswelle verhindern und rein durch das Schliessen resp. Nichtöffnen der Long-Position eine Überrendite zu der B&H Strategie generieren. Die restliche Periode ist von seitlichen Abwärtsbewegungen dominiert und erschwert die Produktion präziser Handelssignale. VPT-Strategien mit einer Parametrisierung länger oder kürzer als 50-Tage generieren aufgrund dieser Preisbewegungen keine positiven kumulierten Renditen. Wie bereits erwähnt kann gegen Ende der Investitionsperiode lediglich der VPT(50) kumulierte Renditen im positiven Bereich ausweisen.

9.3.11 Schlussfolgerung SP2

Die meisten Aktien der SP2 weisen mindestens einen grossen Abwärtstrend auf und tendieren oftmals zu Seitwärtsbewegungen bis hin zum Ende der Periode. Die Erfolgsquote von 21.31% entspricht nicht den Erwartungen an ein Aktienscreening inklusive Kalibrierung in der SP1. Jedoch konnten attraktive Handelsstrategien auf den jeweiligen Kursmustern der Aktien aufgezeigt werden. Einige der Handelsstrategien generierten eine hohe kumulierte Überrendite in Kombination mit einer hohen positiven Rendite über die SP2. Nachfolgend ist eine Auflistung der fünf erfolgreichsten Handelsstrategien dargestellt. Eine Gesamtübersicht befindet sich in der Tabelle 86 auf Seite 193 im Anhang 5.

Ticker	Handelsstrategie	Kum. Rendite	Kum. Überrendite	Rank_Gesamt
ntap	VPT(150)	1.3330	1.4576	6
hal	MACD(75,100,200)	1.4583	0.8645	8
ntap	VPT(250)	1.0623	1.1869	10
hal	VPT(20)	1.3776	0.7838	14
ntap	MA(200)	0.9077	1.0323	17

Tabelle 44: Übersicht der 5 erfolgreichsten Handelsstrategien SP2

Die Handelsstrategien, welche eine Überrendite besitzen, sind tabellarisch zusammengefasst und nach einer aufsteigenden Rangordnung strukturiert. Dabei zählt in erster Linie die Bedingung, dass eine Überrendite generiert worden ist. Ist dies gegeben, wird die kumulierte Rendite als weiteres Kriterium des Erfolgs hinzugezogen. Somit ergibt sich eine Rangliste der erfolgreichsten Handelsstrategien in Kombination mit der jeweiligen kumulierten Rendite der Strategien.

Beim Betrachten der Tabelle 44 wird ersichtlich, dass zwei Aktientitel fünf der erfolgreichsten Handelsstrategien der SP2 hervorbringen. Beide Aktien besitzen einen Abwärtstrend während der Periode der Subprime Krise und einen jeweiligen Preistiefstand gegen Ende des Jahres 2008. Die NTAP-Aktie tendiert zu seitlichen leicht negativen Preisbewegungen, während die HAL-Aktie volatilere Auf- und Abwärtsbewegungen in der Preisstruktur aufweist (vgl. Kapitel 8.3.4)

Die beiden erfolgreichsten Strategien VPT(150) und MACD(75,100,200) konnten auf diesen Preis- und Volumenbewegungen die mit Abstand höchsten Renditen resp. Überrenditen generieren. Somit würde es sich empfehlen, auf beiden Aktien in die jeweilige Strategie zu investieren. Um jedoch eine Konsistenz der beiden erfolgreichsten Handelsstrategien nachzuweisen, werden diese beiden Strategien zusätzlich über die Perioden P0 und P0R untersucht und diskutiert. Dies dient auch der Untersuchung der aufgezeigten Trendbewegungen in Kapitel 8.3.4.

9.4 Resultate P0

Der erste Schritt für das Überprüfen der Konsistenz beinhaltet das Untersuchen der Handelsstrategie auf Basis der Aktiendaten über die gesamte Untersuchungsperiode (P0).

9.4.1 VPT(150) NTAP P0

Die Handelsstrategie zeigt eine hohe kumulierte Rendite von 506.76%. Dies entspricht einer durchschnittlichen Jahresrendite über die 20 Jahre Untersuchungsperiode von 25.16%. Eine B&H-Strategie auf der Aktie über die Periode P0 führt zu einer Rendite von 243.87%. Somit erbringt eine Investition in die VPT(150)-Strategie eine Überrendite von 262.89%.

Volume Price Trend NTAP P0 (96-16)

	VPT(150)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	5.0676	-2.5442
Durch. Jahresrendite	0.2516	-0.1263
Durch. Tagesrendite	0.0010	-0.0005
Kumulierte Überrendite	2.6289	-4.9829
Durch. tägliche Überrendite	0.0005	-0.0010
# Trades	40	40
Gewinn-Konstanz	0.7120	0.7611
Max. Drawdown	-0.3035	-2.2230
Longest Underwater Period	1071	238
Max. Loss	-0.2346	0.3431
Longest Losing Run (d)	10	12
p-Value	0.0725	0.0488

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 45: Resultate VPT(150) NTAP P0

Die Handelsstrategie besitzt 40 Buy-Signale und 40 Sell-Signale und tätigt somit 80 Trades während der Gesamtperiode. Der VPT(150) besitzt eine relativ hohe Gewinn-Konstanz von 71.2%, was bedeutet, dass eine hohe Anzahl an positiven Renditen der Handelsstrategie sich über der Gesamtzahl der Renditen der B&H-Strategie befinden. Die Strategie besitzt einen Maximum Drawdown von -30.35%. Der Maximum Loss beträgt -23.46% und ist auf gleicher Höhe mit dem Maximum Loss der B&H-Strategie (vgl. Abbildung 7). Die längste Dauer an aufeinanderfolgenden Verlusten beträgt 10 Tage. Die Buy-Strategie besitzt einen p-Wert von 0.073, was bedeutet, dass die durchschnittlichen kumulierten Renditen der Buy-Periode nicht signifikant vom Mittelwert der B&H-Strategie abweichen. Im Gegensatz dazu besitzt die konträre Sell-Strategie eine auf dem 5%-Niveau signifikante Abweichung (p-Wert = 0.049).

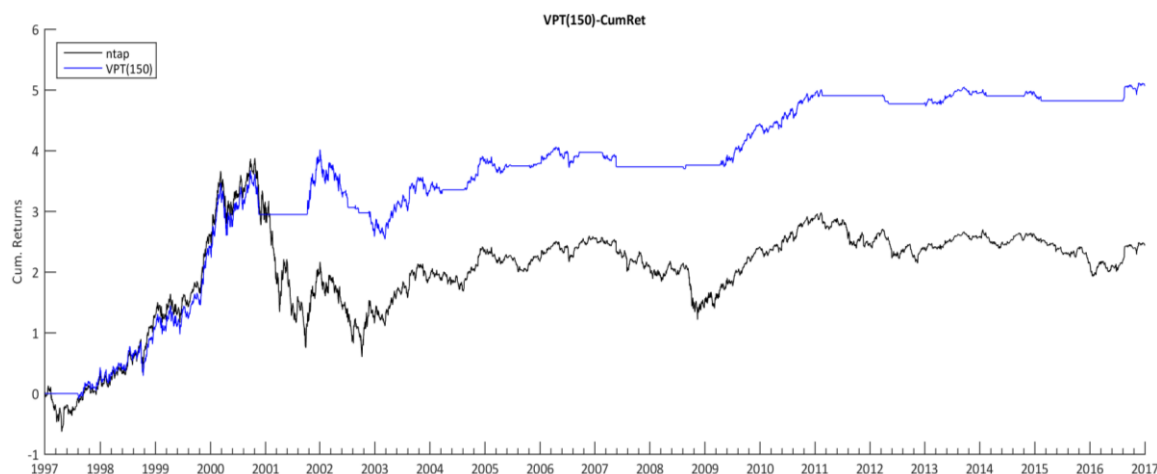


Abbildung 45: Kumulierte Renditen VPT(150) NTAP P0

Die Handelsstrategie profitiert vom grossen Aufwärtstrend zwischen 1997-2000 und kann beim Platzen der Dotcom-Blase im Jahre 2000 noch rechtzeitig die Long-Position schliessen. Sie bleibt deshalb bei einem kumulierten Renditeniveau von leicht unter 300%. Eine Long-Position wird erst wieder gegen Ende 2001 eröffnet, nachdem die Aktie sich vom Börsencrash erholt hat (vgl. Abbildung 15). Auch die darauffolgende Subprime-Krise zwischen 2007 und Ende 2009 kann die Handelsstrategie gut überwinden, indem die Long-Position über diesen Zeitraum mehrheitlich geschlossen bleibt. Lediglich ein Kaufsignal wird in dieser Periode getätigt, da aber kurz darauf wieder ein Verkaufssignal getätigt wird, partizipiert die Strategie nicht am Abwärtstrend zwischen 2008-2009. Zwischen 2009 bis Mitte 2011 kann der VPT(150) von der letzten grösseren Aufwärtsbewegung profitieren (vgl. Abbildung 16). Bis zum Ende der Gesamtperiode bleibt die Strategie sporadisch investiert und wirkt proaktiv gegen Abwärtsbewegungen mit einer leichten Verbesserung der kumulierten Rendite.

9.4.2 MACD(75,100,200) HAL P0

Der MACD(75,100,200) generiert, wie auch schon in den beiden Sub-Perioden, eine positive kumulierte Rendite über die Gesamtperiode von 217.07%. Im Vergleich dazu generiert die B&H-Strategie in der P0 eine Rendite von 124.38%. Das hat zur Folge, dass die Handelsstrategie insgesamt eine Überrendite von 92.69% hervorbringt.

Moving Average Convergence/Divergence HAL P0 (96-16)

	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	2.1707	-0.9269
Durch. Jahresrendite	0.1078	-0.0460
Durch. Tagesrendite	0.0004	-0.0002
Kumulierte Überrendite	0.9269	-2.1707
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	-0.0004
# Trades	22	22
Gewinn-Konstanz	0.7084	0.8018
Max. Drawdown	-0.7791	-1.3081
Longest Underwater Period	1498	58
Max. Loss	-0.1630	0.2135
Longest Losing Run (d)	8	10
p-Value	0.2397	0.1777

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 46: Resultate MACD(75,100,200) HAL P0

In den Gesamtperioden werden 22 Buy- und 22 Sell-Signale gemessen. Dies führt zu einem Total von ausgeführten Trades von 44. Analog der VPT(150)-Strategie auf der NTAP-Aktie besitzt der MACD(75,100,200) eine hohe Gewinn-Konstanz von 70.84%. Der Maximum Drawdown ist deutlich höher und erreicht -77.91%. Jedoch ist der Maximum Loss tiefer als bei der VPT(150)-Strategie und deutlich tiefer als jener der B&H-Strategie, welche ein Maximum Loss von -55.245% verzeichnet. Damit erzeugt die Strategie eine effektiv höhere Rendite bei einem kleineren Risikopotential. Die Buy- und Sell-Strategie besitzen einen p-Wert von 0.2397 resp. 0.1777. Die durchschnittlichen kumulierten Renditen der Buy- und Sell-Periode weichen nicht signifikant vom Mittelwert der B&H-Strategie ab.

**Abbildung 46: Kumulierte Renditen MACD(75,100,200) HAL P0**

Die Illustration der kumulierten Renditen der beiden Strategien verdeutlicht die Charakteristika des MACD(75,100,200) über die Gesamtperiode. Zwischen 1997 und 2001, während den Seitwärtsbewegungen, hat der Trendfolger Mühe, eindeutige Trends zu identifizieren und besitzt nur Renditen leicht über der B&H-Strategie. Die Abwärtsbewegung der Technologie-Spekulationsblase vernichtet auch die kumulierten Renditen der Handelsstrategie und sie tendieren Ende 2001 gegen Null. Den Aufwärtstrend von 2003 bis Mitte 2008 kann die Handelsstrategie wieder nutzen und erkennt richtig die Aufwärtsbewegungen der Preise. Der Preiszerfall um die Periode der Subprime-Krise wird durch den Trendfolger antizipiert und es wird lediglich durch ein Schliessen der Long-Position Überrendite im Verhältnis zur B&H-Strategie erzeugt. Den grössten Teil der Überrendite generiert die Strategie in den aufwärtsführenden volatilen Preisbewegungen nach der Immobilienkrise, von 2009 bis Ende 2016.

9.4.3 Schlussfolgerung P0

Um die Aussagekraft über die beiden Handelsstrategien auf Ebene der gesamten Untersuchungsperiode zu erhöhen, werden im Rahmen der Schlussfolgerungen die durchschnittliche Haltedauer, Handelsfrequenz und die Break-Even Transaktionskosten berechnet und ausgewiesen.

Vergleich BETC P0			
Handelsstrategie/Aktie	Durch. Haltedauer	Handelsfrequenz	BETC
VPT(150)/NTAP	68.925	0.0159	0.0327
MACD(75,100,200)/HAL	137.182	0.0087	0.0211

Tabelle 47: Vergleich BETC NTAP & HAL P0

Die MACD(75,100,200)-Handelsstrategie hat eine durchschnittliche Haltedauer von 137 Tagen und bleibt im Vergleich zu der VPT(150)-Handelsstrategie, welche eine durchschnittliche Haltedauer von 69 Tagen besitzt, fast doppelt so lange investiert. Entsprechend ist die Handelsfrequenz der MACD-Strategie mit einem Prozentsatz von 0.87% tiefer als die der VPT-Strategie, welche eine Handelsfrequenz von 1.59% besitzt.

Bei der Betrachtung der Break-Even Transaktionskosten wird ersichtlich, dass aufgrund der hohen Überrendite die VPT-Strategie einen relativ hohen BETC-Wert ausweist. Der Wert von 3.27% hat zur Folge, dass der Investor bis zu einem Grenzwert von 3.27% für Kosten pro

Transaktion von einem Mehrwert der Handelsstrategie profitieren kann. Die MACD-Strategie bietet in Bezug auf die Transaktionskosten pro Trade einen geringeren Spielraum und würde bis zu einem Grenzwert von 2.11% eine Überrendite generieren.

Aufgrund der aufgezeigten Fakten ist ersichtlich, dass der VPT(150) definitiv als attraktive Strategie für die NTAP-Aktie fungiert. Jedoch würde sich auch eine Investition in den MACD(75,100,200) lohnen, da dieser einen erheblichen Mehrwert bietet, sofern der private Investor die Möglichkeiten hat, Transaktionen der beiden Strategien unter den jeweiligen BETC-Werten zu tätigen.

9.5 Resultate P0R

In einem letzten Schritt werden die Handelsstrategien über eine zufällige Zeitreihe geprüft. Eine Strategie wird im Kontext dieser Arbeit als konsistent betrachtet, sofern sie über alle vier Perioden - unter der Voraussetzung einer positiven kumulierten Rendite - eine Überrendite generiert. Für die Generierung der zufälligen Zeitreihe wurde eine Zufallsfunktion im Excel verwendet. Diese stellt sicher, dass keine Muster bewusst manuell erstellt worden ist, und sie trifft die jeweilige Auswahl auf Basis der 20 Jahre randomisiert. Im Anhang 7 ist die Gliederung der zufälligen Zeitreihe tabellarisch dargestellt

9.5.1 VPT(150) NTAP P0R

Der VPT(150) auf Basis von Preis- und Volumendaten der NTAP-Aktie erweist sich als konsistent. Auch über die jährlich randomisierte Zeitreihe generiert die Handelsstrategie eine positive kumulierte Rendite von 679.46%. Die B&H-Strategie generiert über dieselbe Periode eine Rendite von 23.72%, so dass die kumulierte Überrendite der VPT-Strategie 655.74% beträgt.

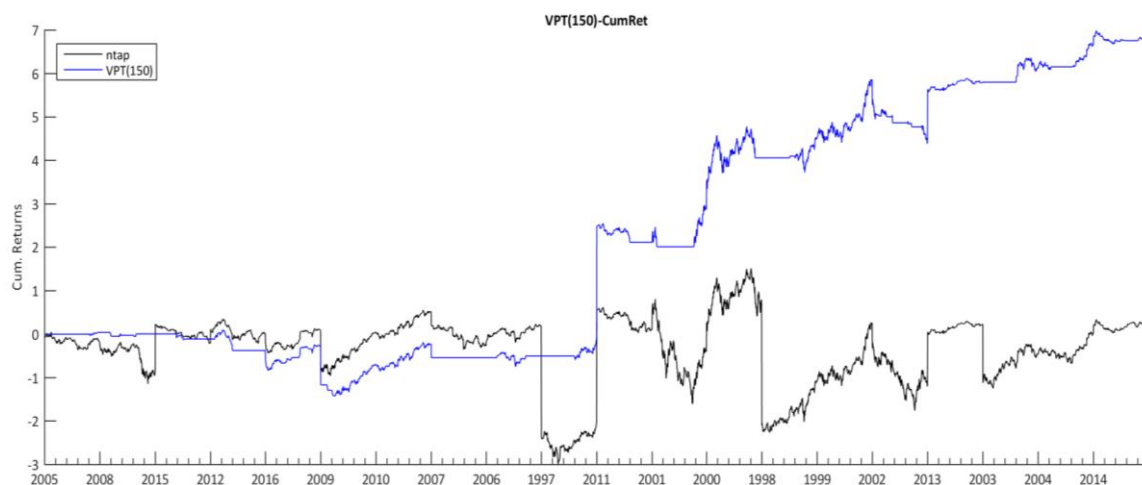
Volume Price Trend NTAP P0R (96-16)

	VPT(150)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	6.7946	-6.2377
Durch. Jahresrendite	0.3375	-0.3098
Durch. Tagesrendite	0.0014	-0.0012
Kumulierte Überrendite	6.5574	-6.4748
Durch. tägliche Überrendite	0.0013	-0.0013
# Trades	45	45
Gewinn-Konstanz	0.7244	0.7502
Max. Drawdown	-1.3801	-3.7610
Longest Underwater Period	1704	366
Max. Loss	-0.8704	1.0878
Longest Losing Run (d)	10	12
p-Value	0.1029	0.0917

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 48: Resultate VPT(150) NTAP P0R

Aufgrund der höheren Volatilität der wechselnden Preisstrukturen von Jahr zu Jahr könnte eine höhere Anzahl an Trades für die zufällige Zeitreihe vermutet werden. Jedoch erhöhen sich die Transaktionen im Verhältnis zu der generierten Überrendite nur leicht um 5 resp. 10 Trades. Die Gewinn-Konstanz erhöht sich von 71.2% auf 72.44%. Jedoch steigt das Risiko für das Erhöhen der Rendite im Vergleich zu den Risikokennzahlen der Gesamtperiode erheblich. Der Maximum Drawdown liegt bei -138.01% und der Max Loss erhöht sich auf -87.04%. Die Buy-Strategie des VPT(150) besitzt einen p-Wert von 0.1029 und ist analog der Sell-Strategie (p-Wert = 0.0917) nicht signifikant verschieden vom Mittelwert der B&H-Strategie.

**Abbildung 47: Kumulierte Renditen VPT(150) NTAP P0R**

Beim Betrachten des Verlaufs der kumulierten Renditen wird ersichtlich, dass der VPT(150) die Überrendite in den letzten 10 Jahren der randomisierten Zeitreihe generiert. Grundsätzlich zeigen

die Renditen der B&H-Strategie eine Seitwärtsbewegung mit starken Auf- und Abwärtstrends nach dem neunten Jahr der P0R auf. Die Handelsstrategie schliesst während der letzten zehn Jahre bei fast allen Abwärtstrends die Long-Position. Sie eröffnet diese kurz darauf wieder und profitiert so von der volatilen Zeitreihe.

9.5.2 MACD(75,100,200) HAL P0R

Die MACD-Strategie erweist sich als inkonsistent. Die Handelsstrategie ist nicht in der Lage, über die Periode P0R eine positive Rendite und Überrendite zu generieren. Die kumulierte Rendite beträgt -90.31% und die kumulierte Überrendite summiert sich deshalb auf -55.98%.

Moving Average Convergence/Divergence HAL P0R (96-16)		
	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.9031	0.5598
Durch. Jahresrendite	-0.0449	0.0278
Durch. Tagesrendite	-0.0002	0.0001
Kumulierte Überrendite	-0.5598	0.9031
Durch. tägliche Überrendite	-0.0001	0.0002
# Trades	22	23
Gewinn-Konstanz	0.7153	0.7946
Max. Drawdown	-2.5603	-1.1804
Longest Underwater Period	1160	375
Max. Loss	-1.8954	1.5626
Longest Losing Run (d)	10	8
p-Value	0.4330	0.4172
*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.		

Tabelle 49: Resultate MACD(75,100,200) HAL P0R

Die Illustration der kumulierten Renditen zeigt auf, dass die Trendfolge-Strategie aufgrund des volatilen Verlaufs der Preise keine Möglichkeit besitzt, eine positive Rendite resp. Überrendite zu generieren.

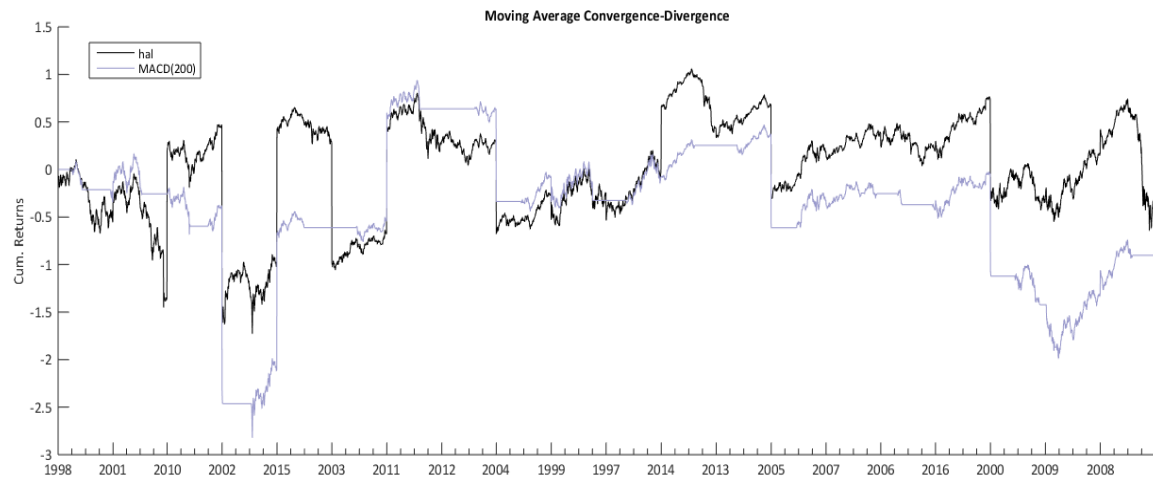


Abbildung 48: Kumulierte Renditen MACD(75,100,200) HAL P0R

10 Beantwortung der Hypothesen und der Forschungsfrage

Im vorliegenden Kapitel werden in einem ersten Schritt die Hypothesen aus Kapitel 3.2 beantwortet. In einem zweiten Schritt wird aufgrund der Beantwortung der Hypothesen eine Schlussfolgerung auf die Forschungsfrage aus Kapitel 3.1 abgeleitet.

10.1 Beantwortung H1

Die erste Hypothese ist bewusst generalistisch gehalten und dient als Überprüfung aller untersuchten Handelsstrategien auf ihren zugrundeliegenden Aktientitel. Bei einem Verwerfen der ersten Hypothese wäre ein Aktienscreening und die Untersuchung von Handelsstrategien wertlos, da grundsätzlich in der vorliegenden Forschung Überrendite generiert wird, indem bei Preisaufwärtsbewegungen investiert und bei Preisabwärtsbewegungen desinvestiert wird.

Spezifische Indikatoren und ihre Handelsstrategien haben gezeigt, dass eine Partizipation in Aufwärtsbewegungen und eine Protektion gegen Abwärtsbewegungen möglich ist. Effektive Ergebnisse dafür liefern die Handelsstrategien auf der NTAP-, HAL- und AES-Aktie in der SP2, welche eine hohe individuelle Erfolgsquote an überrenditeerzeugenden Handelsstrategien aufweisen.

Die erwähnte protektive Eigenschaft wird hauptsächlich durch die Aktien NTAP und AES unterstützt. Die NTAP-Aktie zeigt über die SP2 eine Negativrendite von -12.46%. Im Gegensatz dazu vermögen zum Beispiel die Parametrisierungen 150, 200 und 250 des VPT-Indikators kumulierte Renditen zwischen 81,21% und 133.3% zu generieren. Analog besitzt auch die AES-Aktie eine Negativrendite in der SP2 von -63.56%. 27 Handelsstrategien können eine Überrendite generieren und dadurch entgegen der Entwicklung der Aktie fungieren. Als Beispiel schafft es die VPT(50)-Strategie am erfolgreichsten, den Abwärtstrend zu umgehen und erzeugt für seinen Investor eine kumulierte Rendite von 22%.

Die HAL-Aktie weist in der SP2 grössere Auf- und Abwärtsbewegungen in den adjustierten Schlusskursen auf (vgl. Abbildung 19). Sieben Handelsstrategien können auf den Wellenbewegungen der Aktie eine Überrendite generieren. Besonders erfolgreich agiert hierbei der MACD-Indikator mit einer Parametrisierung von 75, 100, 200. Die Strategie erzeugt eine kumulierte Rendite von 145.83% und kann weitgehend an den Aufwärtsbewegungen der Aktie partizipieren ohne grosse Verluste durch krisenbedingte Abwärtsbewegungen zu erleiden.

Aufgrund der aufgeführten Erläuterungen und Ergebnisse wird die erste Hypothese angenommen und es wird davon ausgegangen, dass der Einsatz von technischen Indikatoren zu den erwähnten Resultaten führen kann.

10.2 Beantwortung H2

Bei der zweiten Hypothese handelt es sich um eine kombinierte Aufstellung. Einerseits wird angenommen, dass erfolgreiche Strategien auf Aktien des Aktienscreenings aufgrund ihrer Kalibrierung in der nachfolgenden Backtesting-Periode (SP2) eine Überrendite generieren. Zusätzlich und grundsätzlich am bedeutsamsten sollte sich die Erfolgsquote am Ende der Backtesting-Periode erheblich verbessern, da lediglich in kalibrierte Handelsstrategien auf Basis von Aktien aus dem Screening hypothetisch investiert wird.

Die Beantwortung der Hypothese leitet sich aus zwei Kennzahlen ab. Die erste Kennzahl ist die Erfolgsquote der untersuchten Handelsstrategien der SP1, welche 20.918% beträgt. Von 2070 untersuchten Handelsstrategien auf 30 Aktientiteln generierten 433 Strategien kumulierte Überrenditen. Die zweite Kennzahl ist die Erfolgsquote der Backtesting-Periode. Von 30 Aktien qualifizierten sich 13 für die weiterführenden Untersuchungen in der Backtesting-Periode. Dies führte zu 366 untersuchten Handelsstrategien in der SP2, von welchen 78 Strategien eine kumulierte Überrendite ausweisen. Die Erfolgsquote für den investierten Zeitabschnitt beträgt somit 21.311% und erhöht sich lediglich marginal um 0.393%.

Grundsätzlich bestätigen die 78 erfolgreichen Handelsstrategien den ersten Teil der kombinierten Annahme, da diese eine Überrendite gegenüber der B&H-Strategie liefern. Jedoch kann aufgrund des Screenings und der Kalibrierung in der SP1 die Erfolgsquote nicht erheblich gesteigert werden. Selbst nach den Massnahmen des Screenings der Kalibrierung besteht eine Quote von 78.689% an nicht erfolgreichen Strategien. Da die kombinierte Hypothese somit nicht vollständig bejaht werden kann, ist sie zu verwerfen und damit als abgelehnt zu deklarieren.

10.3 Beantwortung H3

Die letzte Hypothese bezieht sich auf die Konsistenz von Handelsstrategien und somit auf die Generierung von Überrenditen über die Gesamtperiode sowie einer zufälligen Zeitreihe einer spezifischen Aktiendatenbasis.

Die Resultate der VPT(150)-Strategie auf Basis der NTAP-Aktie sind über die Perioden P0 und P0R konsistent. Die Handelsstrategie besitzt über die Gesamtperiode eine kumulierte Überrendite von 262.89% und kann eine kumulierte Rendite von 506.76% ausweisen. Über die volatile Zufallszeitreihe steigert der Indikator mit der zugrundeliegenden Parametrisierung das Ergebnis noch und generiert eine kumulierte Überrendite von 655.74% und eine kumulierte Rendite von 679.46%.

Aufgrund des Teilergebnisses des VPT(150) auf Basis der NTAP-Aktiendaten ist die Hypothese angenommen und es kann davon ausgegangen werden, dass weitere Untersuchungen der erfolgreichen Handelsstrategien zu weiteren konsistenten Ergebnissen führen können.

10.4 Beantwortung Forschungsfrage

Die Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit stellt grundsätzlich die Frage, ob ein selektives Ableiten von Handelsstrategien auf spezifischen Aktientiteln zu attraktiven Renditen führen kann. Dabei ist die Attraktivität wie bereits erwähnt als Generierung von Überrenditen definiert.

Die Annahmen der Hypothesen eins und drei zeigen, dass es möglich ist, durch die Untersuchung von Aktientiteln und die Kalibrierung von Parametrisierungen der technischen Indikatoren teilweise ausserordentliche Überrenditen zu erwirtschaften. Dies wiederum bietet Potentiale für weiterführende Untersuchungen im Bereich der Kalibrierung und des Screenings. Das Screening und die damit verbundenen Erfolgsquoten können sich nicht deutlich über die Sub-Perioden hinweg verbessern. Die Tatsache jedoch, dass attraktive Handelsstrategien aufgezeigt werden, spricht für eine allfällige Implementierung eines Aktienscreenings für einen HNWI-Investor, welcher die Möglichkeit besitzt, marktechnische Handelssysteme auf Basis von technischen Indikatoren zu nutzen.

Durch die Annahme von zwei der drei aufgestellten Hypothesen ist die Forschungsfrage unter Berücksichtigung der Einschränkung der Hypothese 2 generell zu bejahen.

10.5 Fazit

Die Auswertungen der Resultate und deren Erläuterungen haben gezeigt, dass auf Basis eines Aktienscreenings erfolgreiche Handelsstrategien selektiert werden, welche das Potential besitzen dem jeweiligen Investor eine erhebliche Überrendite gegenüber einer klassischen B&H-Strategie zu generieren.

Die Erfolgsquote von 21.311% für 433 kalibrierte Handelsstrategien in der SP2 ist tief und spricht für eine Erweiterung des Aktienscreenings. Bei den 78 Strategien, welche über die SP2 erfolgreich sind, zeigt sich oftmals, dass diese selbst dann, wenn auf Basis der Aktie resp. einer B&H-Strategie negative Renditen erzielt werden, die Investitionen mittels der Signale der parametrisierten Indikatoren das Renditeergebnis verbessern.

Eine Verdeutlichung für die Performancevorteile von Investitionen mit Hilfe technischer Indikatoren bietet die Gesamtperiode P0. Die NTAP-Aktie in Kombination mit der VPT(150)-Strategie besitzt die Fähigkeit, eine erhebliche Überrendite zu erzeugen, indem sie von den Spekulationen und Übertreibungen in der SP1 profitiert, rechtzeitig die Long-Position schliesst, und während den Abwärtsbewegungen in der SP2 fast nur bei Aufwärtsbewegungen die Long-Position wieder eröffnet. Die Untersuchung auf Konsistenz der Strategie zeigt auf, dass selbst bei einer zufälligen Zeitreihe die Handelsstrategie auf Basis der Aktiendaten eine erhebliche Überrendite generiert. Als nicht konsistent erweist sich die zweiterfolgreichste Handelsstrategie. Über die Gesamtperiode sind die Charakteristika und die daraus entstehenden Vorteile des MACD ersichtlich. Bei höheren Preisabwärtsbewegungen wird die Long-Position geschlossen und die Handelsstrategie vermag über die längeren Trendbewegungen ihre Überrendite zu generieren. Lediglich die Zufallszeitreihe, welche von kurzfristigen Preissteigungen und -senkungen gekennzeichnet ist, stellen für den Trendfolger Probleme dar, welche dazu führen, dass keine Überrendite generiert wird.

Dennoch bieten die beiden erfolgreichsten Handelsstrategien einem potentiellen Investor auch aufgrund der Tatsache der erhöhten BETC-Grenzwerte einen erheblichen Mehrwert. Diese haben zur Folge, dass dem Investor mit diesen Strategien eine höhere Auswahl an möglichen Handelsplattformen zur Verfügung steht.

11 Diskussion und Ausblick

Im vorhergehenden Kapitel wurde eine Zusammenfassung der Arbeit in Form von Antworten auf die aufgestellten Hypothesen dargelegt. Im nachfolgenden Kapitel werden die Methoden, die Interpretationen der Resultate sowie die Ergebnisse kritisch hinterfragt. Die letzten zwei Unterkapitel beschäftigen sich mit der weiterführenden Forschung und der Konklusion inkl. Schlussbemerkung.

11.1 Kritische Würdigung

Grundsätzlich besitzt eine Forschung, welche auf selektierten Vergangenheitsdaten basiert unterschiedliche Biases. Die Biases wurden im Rahmen der Abgrenzung erläutert und zeigen auf, dass sie während der gesamten Forschung präsent sind. Aufgrund der bereits vorgenommenen Abgrenzung wird im Rahmen der kritischen Würdigung nicht mehr auf die erwähnten Biases eingegangen, sondern der Fokus liegt auf der kritischen Hinterfragung der Methodik, des Aktienscreenings, der Datengrundlage und der Interpretation der zugrundeliegenden Resultate.

Die aufgeführte Methodik basiert stark auf den Forschungen von Syfrig (2013) und den damit verbundenen technischen Indikatoren. Deshalb hält sich die Erweiterung der Handelsstrategien resp. zusätzlicher Parametrisierungen der technischen Indikatoren in Grenzen. Das bedeutet, dass im Kontext der Arbeit keine neuen Methoden für die Entwicklung aufgezeigt worden sind. Die Entwicklung besteht in der moderaten Erweiterung der Parametrisierungen. Das methodische Vorgehen beschränkt sich stark auf die bereits erwähnten Erkenntnisse nach Syfrig (2013). Die hauptsächliche Erweiterung besteht in der Vorstellung eines implementierbaren Aktienscreenings, welches den technischen Indikatoren die nötigen Grundlagen für ein erfolgreiches Handeln bieten könnte.

Die Datenbasis betrifft lediglich hochkapitalisierte Unternehmen, welche auf Grundlage ihrer Zugehörigkeit zum S&P500 ausgewählt wurden. Für den Aufbau der Datenbank wurde ausschliesslich die Bloombergdatenbank verwendet. Somit beschränken sich die Forschungen auf diese eine Datenquelle. Aufgrund des kostenpflichtigen Terminals, welcher den Zugang zur Bloombergdatenbank gewährleistet, würden sich die Kosten für einen HNWI-Investor, welcher Aktienscreening betreibt, zusätzlich erhöhen. Diese Kosten wurden nicht in die Kostenrechnung integriert. Eine Weiterentwicklung auf eine kostenlose Plattform wäre deshalb ein nötiger weiterer Schritt.

Bezüglich des Aktienscreenings wird ersichtlich, dass dies ein statischer Prozess der Sub-Periode eins ist, was wiederum dazu führt, dass Daten einerseits einem Selection-Bias unterliegen und andererseits neue Aktien, welche evtl. attraktivere Kennzahlen ausweisen würden, nicht dem Screening-Prozess unterzogen werden. Ein Beispiel dafür ist die Reduktion von 191 Aktientiteln, da diese keine genügend lange Zeitperiode aufweisen (vgl. Kapitel 9.1). Dies wiederum führt zum Anspruch auf eine Verfeinerung des Aktienscreenings, welches durch klare Investitionsprozesse gekennzeichnet ist. In der vorliegenden Forschung ist beispielsweise im Aktienscreening kein Prozess definiert, welcher den allfälligen Konkurs eines Unternehmens behandelt (Ausfall aus dem S&P500). Somit besteht die hauptsächliche Kritik an dem Screening im Fehlen dynamischer Prozesse, welche wiederum starken Einfluss auf die Erfolgsquote eines Screenings haben könnten.

Die Resultate fokussieren sich hauptsächlich auf die kumulierten Renditen resp. Überrenditen und die damit verbundene Visualisierung von kumulierten Renditen der B&H-Strategie und Handelsstrategien. Dies sind sehr einseitige Betrachtungen. Die Untersuchung einzelner Handelssignale und ihrer Generierung konnte nicht Teil der vorliegenden Forschung werden, da weiterführende Untersuchungen über eine Datenbasis dieser Grösse den Rahmen der Arbeit sprengen würden. Die Problematik in der vorliegenden Forschung besteht zusätzlich darin, dass Risikokennzahlen nur bedingt in Relationen gesetzt werden können, da je nach Handelsstrategie und der zugrundeliegenden Aktie Risikowerte sich wieder stark unterscheiden und keinen eindeutigen Vergleich ermöglichen.

11.2 Weiterführende Forschung

Syfrig (2013) zeigte die Wirksamkeit von Handelsstrategien über unterschiedliche Marktzyklen auf. Die vorliegende Forschung arbeitet auf der Stufe einzelner Aktientitel und besteht aus der Suche nach attraktiven Handelsstrategien auf der Basis von hochkapitalisierten Unternehmen. Ein weiterer Schritt wäre die Abkopplung der Forschung von einem spezifischen Index oder den zugrundeliegenden Aktien sowie eine globale Suche nach möglichen Anlagestrategien. In einem weiteren Schritt wäre dies auf unterschiedlichen Ebenen wie beispielsweise auf Terminkontrakten auszuführen. Eine zusätzliche Erweiterung würde die Untersuchung von Handelssignalen über unterschiedliche Märkte bedeuten.

Dynamische Investitionsprozesse könnten den statischen Aktienscreening-Prozess verbessern und würden neue Erkenntnisse liefern. Hier wurde ein statischer Prozess mit einer Periode von 10 Jahren verwendet. Die Perioden gemäss Kapitel 8.1 wurden im wissenschaftlichen Kontext,

um die Anzahl an Stichproben hoch zu halten, über einen langen Zeithorizont definiert. Für die Praxis wären je nach Anlagestrategie kurzfristigere Zeithorizonte für ein Screening anzusetzen; zudem wäre die Frequenz des Screenings kontinuierlich zu erhöhen. Dies würde wiederum zur Flexibilität und Dynamisierung des Aktienscreenings beitragen und könnte neue Resultate resp. Erkenntnisse hervorbringen.

Indikatoren wie der RSI mit einer Parametrisierung von 9, 60/40 oder der MACD(75,100,200) haben in der SP1 einen relativ hohen Anteil an erfolgreichen Handelsstrategien geliefert. Andere Indikatoren wie der VPT mit einer Parametrisierung von 150-, 200- und 250-Tagen auf Basis der NTAP-Aktie oder der MACD(75,100,200) und der VPT(50) auf Basis der AES-Aktie haben gezeigt, dass trotz fallender Renditen eine Produktion von positiven Renditen möglich ist. Zusätzlich konnte Syfrig (2013) auf Basis des S&P500 Indexes für die VPT(150)-Strategie über die Periode von 1962 bis 2013 eine kumulierte Rendite von 366.81% mit einer Überrendite von 60.72% nachweisen (S. 164). Dies zeigt, dass diese Handelsstrategie relativ erfolgreich ist auf Ebene des Indexes sowie in der vorliegenden Forschung auf einzelnen Aktien resp. der NTAP-Aktie für die Perioden P0 und P0R. Daraus könnte eine weitere Forschung folgen: Die Untersuchung der genauen Handelssignalgenerierung der Strategie bezogen auf makro- oder mikroökonomische Einflüsse und einer erweiterten Entwicklung des VPT-Indikators.

Bezüglich des Verhaltens der Indikatoren wäre eine Reduktion des Umfangs und eine spezifischere Erläuterung von Indikatoren inkl. neuen Parametrisierungen ausserhalb der empirischen Literatur denkbar. Zusätzlich könnte eine Kombination der zugrundeliegenden erfolgreichen Handelsstrategien mit dynamischeren Investitionsprozessen zu einem komplexeren Handelssystem führen, welches wiederum neue Potentiale für die Generierung von Überrenditen zur Folge haben könnte.

11.3 Konklusion und Schlussbemerkung

In Bezug auf die NTAP-Aktie in Kombination mit der VPT(150)-Strategie wurde aufgezeigt, inwiefern die Handelsstrategie Überrendite zu erzeugen vermag. Die Periode beinhaltet die Spekulationen und Übertreibungen der Dotcom-Blase, in welcher die Strategie rechtzeitig die Long-Position auf einem hohen Preisniveau schliesst und während den Abwärtsbewegungen in der Subprime-Krise nur sporadisch bei Aufwärtsbewegungen die Long-Position eröffnet. Die Handelsstrategie zeigt auf, dass während der seitlichen Abwärtsbewegungen gegen Ende der Untersuchungsperiode durch gezielte In- und Desinvestition trotz fallender Preise eine Überrenditengenerierung möglich ist. Zusätzlich ist die Handelsstrategie auf einer randomisierten

Zeitreihe konsistent und weist während dieser Phase eine erhöhte Überrendite aus. Aufgrund der hohen Anzahl an untersuchten Handelsstrategien bieten auch weitere Indikatoren mit ihren Parametrisierungen attraktive Investitionspotentiale, welche jedoch ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit einer Weiterführung bedürfen.

Die vorliegende Arbeit liefert insofern einen Praxisbezug, als sie Potentiale für die Untersuchung von Aktienmärkten aufzeigt. Die Automatisierung der Handelsstrategien durch die Programmierung nach Syfrig (2013) bietet Potentiale für den Aufbau einer Handelsplattform. Durch ein aktives Screening auf allen Ebenen unterschiedlicher börsengehandelter Anlagen könnte einem potentiellen HNWI-Investor die Möglichkeit geboten werden, mit einem überschaubaren Aufwand an den Entwicklungen der Finanzmärkte zu partizipieren. Zusätzlich könnten je nach Investorenprofil dem Screening weitere Kennzahlen hinzugefügt werden, um dadurch der Risikoaversion eines potentiellen Investors besser gerecht zu werden.

Die vorliegende Konklusion kann vollzogen werden, da die Forschungsfrage grundsätzlich durch das Annehmen von zwei Dritteln der aufgestellten Hypothesen als erfolgreich deklariert wird. Die Forschung zeigt auf, dass die Entwicklung und Untersuchung von Handelsstrategien mit Hilfe der technischen Analyse resp. technischen Indikatoren möglich ist und dass dadurch Renditepotentiale für Investoren entstehen.

12 Literaturverzeichnis

- Appel, G. (2005). *Technical Analysis: Power Tools for Active Investors*. Financial Times/Prentice Hall.
- Appel, G. (2009). *PowerTools für die Technische Analyse* (2. Ausg.). München: FinanzBuch Verlag.
- Azizan, N. A., & M'ng, J. C. (September 2010). Can Technical Analysis Predict the Movement of Futures Prices? *The IUP Journal of Financial Risk Management*(Vol. VII, No. 3), S. 57-74.
- Baker, K. H., & Nofsinger, J. R. (15. April 2002). Psychological Biases of Investors. *Financial Services Review*(11), S. 97-116.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2007). Investor Sentiment in the Stock Market. *Journal of Economic Perspectives*, S. 129-151.
- Beaupain, R., Meng, L., & Belair, R. (2010). The impact of volatility on the implementation of the relative strength index: evidence from the Shanghai stock exchange. *Insurance Markets and Companies: Analyses and Actuarial Computations*, 1(3), S. 73-78.
- Berteit, R. (23. Januar 2014). *Indikatoren-Knowhow: Highest High – Lowest Low*. Abgerufen am 24. April 2017 von GodmodeTrader: <https://www.godmode-trader.de/know-how/indikatore-knowhow-highest-high-lowest-low,3636318>
- Berteit, R. (13. Juni 2014). *Trading mit dem CCI*. Abgerufen am 26. April 2017 von GodmodeTrader: <https://www.godmode-trader.de/know-how/trading-mit-dem-cci,3774294>
- Bleicher, K. (1972). *Organisation als System*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2004). *Investments* (6. Ausg.). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Boubakari, A., & Jin, D. (2010). The Role of Stock Market Development in Economic Growth: Evidence. (S. U. Economics, Hrsg.) *International Journal of Financial Research*, S. 14-20.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2011). *Principles of Corporate Finance* (10. Ausg.). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Bürkler, N. (2013). *Logik in der Kapitalmarkttheorie*. Rigi-Scheidegg: SIM Research Institute AG.
- Bürkler, N. (2017). *Summer School Asset Management: Technische Analyse, Fundamentalbewertung & Instrumente*. Zug: [Präsentation], Hochschule Luzern Wirtschaft.
- Buttler, M., & Papenbrock, J. (Mai 2007). Die α -stabile Welt: Steigende Anforderungen an das Risikomanagement. *Finanz-Betrieb FB News*, S. 2-5.

- Byrne, A., & Brooks, M. (2008). Behavioral Finance: Theories and Evidence. *The Research Foundation of CFA Institute*, S. 1-26.
- Campbell, J. Y., Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. New Jersey: Princeton University Press.
- Chenoweth, T., Obradovic, Z., & Lee, S. (10-12. Oktober 1995). Technical trading rules as a prior knowledge to a neural networks prediction system for the S&P 500 index. *IEEE Technical Applications Conference and Workshops. Northcon/95. Conference Record*, S. 111-115.
- Clare, A., Seaton, J., Smith, P. N., & Thomas, S. (31. Juli 2015). *The Trend is Our Friend: Risk Parity, Momentum and Trend Following in Global Asset Allocation*. Abgerufen am 21. April 2017 von SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2126478>
- Curset, J. (2005). *Analysis of Trend Following Systems*. Abgerufen am 24. April 2017 von Systemtrader24.com: http://www.cruset.com/systemtrader/pageID_4756452.html
- Cuthbertson, K., & Nitzsche, D. (2004). *Quantitative financial economics: stocks, bonds and foreign exchange* (2. Ausg.). London: John Wiley & Sons Ltd.
- De Bondt, W. F., & Thaler, R. (Juli 1985). Does the Stock Market Overreact? *The Journal of Finance*, 40(3), S. 793-805.
- DeLong, B. J., Schleifer, A., Lawrence, S. H., & Waldmann. (August 1990). Noise Trader Risk in Financial Markets. *Journal of Political Economy*, 98(4), S. 703-738.
- Dow Theory Forecasts. (2015). *The Dow Theory - More Than 100 Years of Practical Guidance To Stock Investors*. Hammond: Horizon Publishing Company.
- Dupernex, S. (2007). Why might share prices follow a random walk? *Student Economic Review*, 21, S. 167-179.
- Edwards, C. E., & Hilton, J. G. (1966). A Note on the High-Low Price Average as an Estimator of Annual Average Stock Prices. *The Journal of Finance*, 21(1), S. 112-115. doi:10.2307/2977603
- Elliot, R. J., Van Der Hoek, J., & Malcolm, W. P. (Juni 2005). Pairs Trading. *Quantitative Finance*, 5(3), S. 271-276.
- Ellis, C. A., & Parbery, S. A. (September 2005). Is smarter better? A comparison of adaptive, and simple moving average trading strategies. *Research in International Business and Finance*, 19(3), S. 399-411.
- Ernst & Young GmbH. (2016). *EY Global Consumer Banking Survey 2016*. Ernst & Young GmbH. Von [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-consumer-banking-survey-2016-pressegesprach/\\$FILE/ey-global-consumer-banking-survey-2016-pressegesprach.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-consumer-banking-survey-2016-pressegesprach/$FILE/ey-global-consumer-banking-survey-2016-pressegesprach.pdf) abgerufen
- Evertsz, C. J., Hendrych, R., Singer, P., & Peitgen, H.-O. (1999). Fraktale Geometrie von Börsenzeitreihen: Neue Perspektiven ökonomischer Zeitreihenanalysen. In K. Mainzer, *Komplexe Systeme und Nichtlineare Dynamik in Natur und Gesellschaft*:

- Komplexitätsforschung in Deutschland auf dem Weg ins nächste Jahrhundert* (S. 400-416). Berlin: Springer-Verlag.
- Fama, E. F. (Oktober 1963). Mandelbrot and the Stable Paretian Hypothesis. *The Journal of Business*, 36(4), S. 420-429.
- Fama, E. F. (Mai 1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 26(5), S. 383-417.
- Fama, E. F. (Jan. - Feb. 1995). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, 51(1), S. 75-80.
- Friedman, S., Tesar, L. L., Stulz, R. M., & Hatsopoulos, G. N. (1999). The Role of Equity Markets in International Capital Flows. In M. Fedstein, *International Capital Flows* (S. S. 235-306). Chicago: University of Chicago Press.
- Graham, B. (2013). *Intelligent Investieren* (6. Ausg.). München: FinanzBuch Verlag.
- Han, Y., Yang, K., & Zhou, G. (27. August 2011). *A New Anomaly: The Cross-Sectional Profitability of Technical Analysis*. Abgerufen am 19. April 2017 von SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1656460
- Handelsblatt.com. (07. 12 2001). *Halliburton: Kurseinbruch nach Asbest-Trouble*. Abgerufen am 07. 12 2017 von Handelsblatt.com (b): <http://www.handelsblatt.com/archiv/halliburton-kurseinbruch-nach-asbest-trouble/2123688.html>
- Handelsblatt.com. (11. September 2001). *US-Börsen bleiben geschlossen*. Abgerufen am 10. Mai 2017 von Handelsblatt.com (a): <http://www.handelsblatt.com/archiv/us-boersen-bleiben-geschlossen/2098010.html>
- Hartono, J., & Sulistiawan, D. (2015). Performance of Technical Analysis in Declining Global Markets. *Global Journal of Business Research*, 9(2), S. 41-52.
- Heckmann, T. (2009). *Markttechnische Handelssysteme, quantitative Kursmuster und saisonale Kursanomalien: Eine empirische Untersuchung am deutschen Aktienmarkt*. Köln: Josef Eul Verlag GmbH.
- Hofmann, J. (2014). *Markttechnische Handelssysteme für ausgewählte Wechselkurse: eine Performance-Studie*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Hong, H., & Stein, J. C. (Dezember 1999). A Unified Theory of Underreaction, Momentum Trading, and Overreaction in Asset Markets. *The Journal of Finance*, 54(6), S. 2143-2184.
- Hong, K. J., & Satchell, S. (2011). *Technical Analysis, Momentum and Autocorrelation*. Cambridge: University of Cambridge.
- Hudson, R. S., & Gregoriou, A. (März 2015). Calculating and comparing security returns is harder than you think: A comparison between logarithmic and simple returns. *International Review of Financial Analysis*, 38, S. 151-162.

- Isakov, D., & Hollistein, M. (1999). Application of simple technical trading rules to Swiss stock prices: Is it profitable? *FAME Research Paper Series, International Center for Financial Asset Management and Engineering*(2), S. 1-27.
- Jaekle, U., & Tomasini, E. (2011). *Trading Systems: A New Approach to System Development and Portfolio Optimisation*. Hampshire: Harriman House Ltd.
- Kahn, M. N. (2001). *Technische Analyse - Mit Charts Kurstrends frühzeitig erkennen*. München: Financial Times Prentice Hall.
- Karpoff, J. M. (März 1987). The relation between price changes and trading volume: A survey. *Journal of Financial and quantitative Analysis*, 22(1), S. 109-126.
- Keim, D. B. (2008). Financial Market Anomalies. In S. N. Durlauf, B. E. Lawrence, & M. Palgrave, *The New Palgrave Dictionary of Economics*. London: The New Palgrave Dictionary of Economics Online.
- Kennedy, J. (2009). Excerpted from The Traders Classroom Collection Volumes 1-4. In J. Kennedy, *The Ultimate Technical Analysis Handbook* (S. 1-54). Gainesville: Elliot Wave International.
- Klaus, G. (1968). *Wörterbuch der Kybernetik* (2. Ausg.). Berlin: Dietz Verlag.
- Kleve, H. (2005). *Systemtheorie: Theoretische und methodische Fragmente zur Einführung in den systemischen Ansatz*. Potsdam: Fachhochschule Potsdam.
- Kung, J. J. (January-December 2009). Predictability of Technical Trading Rules: Evidence From The Taiwan Stock Market. *Review of Applied Economics*, 5(1-2), S. 50-65.
- LeBaron, B. (2000). The stability of moving average technical trading rules on the Dow Jones Index. *Derivatives Use, Trading and Regulation*, 5(4), S. 324-338.
- Lento, C. (2011). A Combined Signal Approach To Technical Analysis On The S&P 500. *Journal of Business & Economics Research*, 6(8).
- Li, G., & Zhu, J. (2014). Research on the Effectiveness of Technical Indicators with the Volume. *International Conference on Education, Management and Computing Technology, ICEMCT*, S. 436-439.
- Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1988). Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence From a Simple Specification Test. *Review of Financial Studies*, 1, S. 41-66.
- Loe, A. (1993). Technical analysis. *Corporate Finance*, S. 31-32.
- Luhmann, N. (1991). *Soziale Systeme : Grundriss einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt am Main: Shurkamp.
- Mandelbrot, B. B., & Hudson, R. L. (2004). *The (mis)behavior of markets : a fractal view of risk, ruin, and reward*. New York: Basic Books.
- Markets. (06. März 2017). Von markets.com: <https://www.markets.com/de/education/technical-analysis/fibonacci-elliott-wave> abgerufen

- Masry, M. (15. Februar 2017). The Impact of Technical Analysis on Stock Returns in an Emerging. *International Journal of Economics and Finance*, 9(3), S. 92-107.
- May, T. (1. Januar 2016). *Volume Price Trend (VPT)*. Abgerufen am 26. April 2017 von GodmodeTrader: <https://www.godmode-trader.de/know-how/volume-price-trend-vpt,4367182>
- MSCI. (03. Februar 2017a). Von MSCI: <https://www.msci.com/world> abgerufen
- MSCI. (03. Februar 2017b). Von MSCI: <https://www.msci.com/usa> abgerufen
- MSCI. (03. Februar 2017c). Von MSCI: <https://www.msci.com/europe> abgerufen
- MSCI. (03. Februar 2017d). Von MSCI: <https://www.msci.com/documents/10199/a63c9809-ca71-4752-923a-31695a29b9d7> abgerufen
- Mudchanatongsuk, S., Primbs, J. A., & Wong, W. (11-13. Juni 2008). Optimal Pairs Trading: A Stochastic Control Approach. *American Control Conference*, S. 1035-1039.
- Müller, T., & Lindner, W. (2007). *Das grosse Buch der technischen Indikatoren - Alles über Oszillatoren Trendfolger, Zyklentechnik* (9. Ausg.). Rosenheim: TM Börsenverlag.
- Murphy, J. J. (2004). *Technische Analyse der Finanzmärkte - Grundlagen, Strategien, Methoden, Anwendungen* (3. Ausg.). München: FinanzBuch Verlag.
- Murphy, J. J. (2011). *Technische Analyse der Finanzmärkte - Grundlagen, Strategien, Methoden, Anwendungen* (9. Ausg.). München: Finanzbuch Verlag.
- Naved, M., & Srivastava, P. (April-Juni 2015). Profitability of Oscillators used in Technical Analysis for Financial Market. *Advances in Economics and Business Management (AEBM)*, 2(9), S. 925-031.
- Neely, C. J., Rapach, D. E., Tu, J., & Zhou, G. (August 2013). Forecasting the Equity Risk Premium: The Role of Technical Indicators. *Federal Reserve Bank of St. Louis: Working Paper Series*, S. 1-32.
- Patzak, G. (1982). *Systemtechnik — Planung komplexer innovativer Systeme*. Berlin: Springer.
- Rapp, H. W. (2000). Der tägliche Wahnsinn hat Methode. In B. Jünemann, & D. Schellenberger, *Psychologie für Börsenprofis* (S. 87-121). Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
- Rizwan Qamar, M., & Seikh, A. N. (Dezember 2014). Random Walk Behavior Of Emerging Stocks Markets: Evidence From Karachi Stock Exchange. *Journal Studies in Business and Economics*, 9(3), S. 97-106.
- Sambul, N. J. (1997). *Der Charttechnik-Leitfaden*. Rosenheim: Thomas Müller Börsenverlag.
- Samuelson, P. A. (1965). Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. *Industrial Management Review*, 6, S. 41-49.
- Schraeder, C., & Stening, J. (2011). Was ist Komplexität? Nach E. R. Nakamura & T. Mori. In H. Malchow, *Komplexe Systeme und Nichtlineare Dynamik in Natur und Gesellschaft* (S. 31-40). Osnabrück: USF – Institut für Umweltsystemforschung, Universität Osnabrück.

- Shleifer, A., & Vishny, R. W. (März 1997). The Limits of Arbitrage. *The Journal of Finance*, 52(1), S. 35-55.
- Steinbacher, M. (2008). Stochastic Processes in Finance and Behavioral Finance. *Munich Personal RePEc Archive Paper*(13603).
- Steiner, A. (Dezember 2010). Ambiguity in Calculating and Interpreting Maximum Drawdown. *Research Note*. Andreas Steiner Consulting GmbH. Von Research Note. abgerufen
- Steiner, A. (2010). Ambiguity in Calculating and Interpreting Maximum Drawdown. *Research Note*. Andreas Steiner Consulting GmbH.
- Stine, R., & Foster, D. (2011). *Statistics for Business: Decision Making and Analysis*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Strassacker, G. (1999). *Rotation, Divergenz und das Drumherum: Eine Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie*. Leipzig: B.G. Teubner Stuttgart.
- Suresh, A. (May 2013). A study on fundamental and technical analysis. (F. S. International Journal of Marketing, Hrsg.) *International Journal of Marketing, Financial Services & Management Research*(No. 5), S. 44-59.
- Syfrig, B. (2013). *Performance von technischer Analyse über verschiedene Marktzyklen*. [Unveröff. Masterarbeit], ZHAW Zürcherhochschule für Angewandte Wissenschaften, School of Management and Law.
- Taylor, P. (January/February 2004). The Big Picture on Technical Analysis. *Shareowner*, 17(3), 6-7.
- Tsang, W. W., & Chong, T. T. (September 2009). Profitability of the On-Balance Volume Indicator. *Economics Bulletin*, 29(3), S. 2424-2431.
- Velissaris, J. (13. März 2010). *Diversified Statistical Arbitrage: Dynamically Combining Mean Reversion and Momentum Strategies*. Abgerufen am 19. April 2017 von SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1666799
- Wacker, W. H. (1971). *Betriebswirtschaftliche Informationstheorie: Grundlagen des Informationssystems*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Wesley, C., Frankel, R., & Kothari, S. (Juli 2002). Testing Behavioral Finance Theories Using Trends and Sequences in Financial Performance. *Massachusetts Institute of Technology and Sloan School of Management Working Papers*, 4375(2).
- Worthington, A. C., & Higgs, H. (September 2003). Tests of random walks and market efficiency in Latin American stock markets: An empirical note. *School of Economics and Finance Discussion Papers and Working Papers Series*(157).
- Wuerth, A., & Poget, S. (25. April 2007). Systemtheorie zeigt Beziehungen im Finanzmarkt – Kommunikation verbindet Investor, Unternehmen, Umfeld. *Verlag Finanz und Wirtschaft AG*, S. 1. Von <https://www.fuw.ch/article/systemtheorie-zeigt-beziehungen-im-finanzmarkt/> abgerufen

- Yang, G. Z. (Mai 2013). *Filtered Market Statistics and Technical Trading Rules*. Abgerufen am 22. April 2017 von SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2260609>
- Zangemeister, C. (1971). *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik: Eine Methode zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen* (2. Ausg.). München: Wittmann'sche Buchhandlung.

Anhang

Im Anhang befinden sich die Originalauszüge der Datenanalysen aus EViews und der Berechnungen in Matlab.

Anhang 1: Literatur Review

Performance von technischer Analyse über verschiedene Marktzyklen			
Indikator	Abkürzung	Abgeleitete Handelsstrategie	Datengrundlage
Simple Moving Average	MA	Tage 5, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 250	Tageschlusskurse
Exponential Moving Average	EMA	Tage 5, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 250	Tageschlusskurse
Moving Average Convergence/Divergence	MACD	Tage 12, 26, 9 / 8, 17, 9 / 30, 50, 150 / 75, 100, 200	Tagesschlusskurse
Breakout: Highest High-Lowest Low	HH-LL	Tage: 5, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 250	Tagesschlusskurse, Tageshöchstkurse, Tagerstiefstkurse
Breakout: Average Highest High-Lowest Low	A-HH-LL	Tage: 5, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 250	Tagesschlusskurse, Tageshöchstkurse, Tagerstiefstkurse
Relative Strength Index	RSI	Tage: 9, 14, 21, 55, 144 Band: 30/70, 20/80	Tagesschlusskurse
Volume Price Trend	VPT	Tage: 5, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 250	Tagesschlusskurse, Tagesvolumen
Commodity Channel Index	CCI	Tage: 5, 10, 20, 40, 80 Faktor: 0.015	Tagesschlusskurse, Tageshöchstkurse, Tagerstiefstkurse

Tabelle 50: Übersicht der verwendeten Indikatoren nach Syfrig (2013)

(Syfrig, 2013, S. 45)

Anhang 2: Daten**Aktien des S&P 500 für die Periode P0**

A UN Equity	D UN Equity	JBHT UN Equity	PVH UN Equity
AAL UN Equity	DAL UN Equity	JCI UN Equity	PWR UN Equity
AAP UN Equity	DD UN Equity	JEC UN Equity	PX UN Equity
AAPL UN Equity	DE UN Equity	JNJ UN Equity	PXD UN Equity
ABBV UN Equity	DFS UN Equity	JNPR UN Equity	PYPL UN Equity
ABC UN Equity	DG UN Equity	JPM UN Equity	QCOM UN Equity
ABT UN Equity	DGX UN Equity	JWN UN Equity	QRVO UN Equity
ACN UN Equity	DHI UN Equity	K UN Equity	R UN Equity
ADBE UN Equity	DHR UN Equity	KEY UN Equity	RAI UN Equity
ADI UN Equity	DIS UN Equity	KHC UN Equity	RCL UN Equity
ADM UN Equity	DISCA UN Equity	KIM UN Equity	REG UN Equity
ADP UN Equity	DISCK UN Equity	KLAC UN Equity	RF UN Equity
ADS UN Equity	DISH UN Equity	KMB UN Equity	RHI UN Equity
ADSK UN Equity	DLPH UN Equity	KMI UN Equity	RHT UN Equity
AEE UN Equity	DLR UN Equity	KMX UN Equity	RIG UN Equity
AEP UN Equity	DLTR UN Equity	KO UN Equity	RJF UN Equity
AES UN Equity	DNB UN Equity	KORS UN Equity	RL UN Equity
AET UN Equity	DOV UN Equity	KR UN Equity	ROK UN Equity
AFL UN Equity	DOW UN Equity	KSS UN Equity	ROP UN Equity
AGN UN Equity	DPS UN Equity	KSU UN Equity	ROST UN Equity
AIG UN Equity	DRI UN Equity	L UN Equity	RRC UN Equity
AIV UN Equity	DTE UN Equity	LB UN Equity	RSG UN Equity
AIZ UN Equity	DUK UN Equity	LEG UN Equity	RTN UN Equity
AJG UN Equity	DVA UN Equity	LEN UN Equity	SBUX UN Equity
AKAM UN Equity	DVN UN Equity	LH UN Equity	SCG UN Equity
ALB UN Equity	EA UN Equity	LKQ UN Equity	SCHW UN Equity
ALK UN Equity	EBAY UN Equity	LLL UN Equity	SEE UN Equity
ALL UN Equity	ECL UN Equity	LLY UN Equity	SHW UN Equity
ALLE UN Equity	ED UN Equity	LMT UN Equity	SIG UN Equity
ALXN UN Equity	EFX UN Equity	LNC UN Equity	SJM UN Equity
AMAT UN Equity	EIX UN Equity	LNT UN Equity	SLB UN Equity
AMD UN Equity	EL UN Equity	LOW UN Equity	SLG UN Equity
AME UN Equity	EMN UN Equity	LUK UN Equity	SNA UN Equity
AMG UN Equity	EMR UN Equity	LUV UN Equity	SNI UN Equity
AMP UN Equity	EOG UN Equity	LVLN UN Equity	SNPS UN Equity
AMT UN Equity	EQIX UN Equity	LYB UN Equity	SO UN Equity

AMZN UN Equity	EQR UN Equity	M UN Equity	SPG UN Equity
AN UN Equity	EQT UN Equity	MA UN Equity	SPGI UN Equity
ANTM UN Equity	ES UN Equity	MAA UN Equity	SPLS UN Equity
AON UN Equity	ESRX UN Equity	MAC UN Equity	SRCL UN Equity
APA UN Equity	ESS UN Equity	MAR UN Equity	SRE UN Equity
APC UN Equity	ETFC UN Equity	MAS UN Equity	STI UN Equity
APD UN Equity	ETN UN Equity	MAT UN Equity	STT UN Equity
APH UN Equity	ETR UN Equity	MCD UN Equity	STX UN Equity
ARE UN Equity	EVHC UN Equity	MCHP UN Equity	STZ UN Equity
ARNC UN Equity	EW UN Equity	MCK UN Equity	SWK UN Equity
ATVI UN Equity	EXC UN Equity	MCO UN Equity	SWKS UN Equity
AVB UN Equity	EXPD UN Equity	MDLZ UN Equity	SWN UN Equity
AVGO UN Equity	EXPE UN Equity	MDT UN Equity	SYF UN Equity
AVY UN Equity	EXR UN Equity	MET UN Equity	SYK UN Equity
AWK UN Equity	F UN Equity	MHK UN Equity	SYMC UN Equity
AXP UN Equity	FAST UN Equity	MJN UN Equity	SYN UN Equity
AYI UN Equity	FB UN Equity	MKC UN Equity	T UN Equity
AZO UN Equity	FBHS UN Equity	MLM UN Equity	TAP UN Equity
BA UN Equity	FCX UN Equity	MMC UN Equity	TDC UN Equity
BAC UN Equity	FDX UN Equity	MMM UN Equity	TDG UN Equity
BAX UN Equity	FE UN Equity	MNK UN Equity	TEL UN Equity
BBBY UN Equity	FFIV UN Equity	MNST UN Equity	TGNA UN Equity
BBT UN Equity	FIS UN Equity	MO UN Equity	TGT UN Equity
BBY UN Equity	FISV UN Equity	MON UN Equity	TIF UN Equity
BCR UN Equity	FITB UN Equity	MOS UN Equity	TJX UN Equity
BDX UN Equity	FL UN Equity	MPC UN Equity	TMK UN Equity
BEN UN Equity	FLIR UN Equity	MRK UN Equity	TMO UN Equity
BF/B UN Equity	FLR UN Equity	MRO UN Equity	TRIP UN Equity
BHI UN Equity	FLS UN Equity	MS UN Equity	TROW UN Equity
BIIB UN Equity	FMC UN Equity	MSFT UN Equity	TRV UN Equity
BK UN Equity	FOX UN Equity	MSI UN Equity	TSCO UN Equity
BLK UN Equity	FOXA UN Equity	MTB UN Equity	TSN UN Equity
BLL UN Equity	FRT UN Equity	MTD UN Equity	TSO UN Equity
BMJ UN Equity	FTI UN Equity	MU UN Equity	TSS UN Equity
BRK/B UN Equity	FTV UN Equity	MUR UN Equity	TWX UN Equity
BSX UN Equity	GD UN Equity	MYL UN Equity	TXN UN Equity
BWA UN Equity	GE UN Equity	NAVI UN Equity	TXT UN Equity
BXP UN Equity	GGP UN Equity	NBL UN Equity	UA UN Equity
C UN Equity	GILD UN Equity	NDAQ UN Equity	UAA UN Equity

CA UN Equity	GIS UN Equity	NEE UN Equity	UAL UN Equity
CAG UN Equity	GLW UN Equity	NEM UN Equity	UDR UN Equity
CAH UN Equity	GM UN Equity	NFLX UN Equity	UHS UN Equity
CAT UN Equity	GOOG UN Equity	NFX UN Equity	ULTA UN Equity
CB UN Equity	GOOGL UN Equity	NI UN Equity	UNH UN Equity
CBG UN Equity	GPC UN Equity	NKE UN Equity	UNM UN Equity
CBOE UN Equity	GPN UN Equity	NLSN UN Equity	UNP UN Equity
CBS UN Equity	GPS UN Equity	NOC UN Equity	UPS UN Equity
CCI UN Equity	GRMN UN Equity	NOV UN Equity	URI UN Equity
CCL UN Equity	GS UN Equity	NRG UN Equity	USB UN Equity
CELG UN Equity	GT UN Equity	NSC UN Equity	UTX UN Equity
CERN UN Equity	GWW UN Equity	NTAP UN Equity	V UN Equity
CF UN Equity	HAL UN Equity	NTRS UN Equity	VAR UN Equity
CFG UN Equity	HAS UN Equity	NUE UN Equity	VFC UN Equity
CHD UN Equity	HBAN UN Equity	NVDA UN Equity	VIAB UN Equity
CHK UN Equity	HBI UN Equity	NWL UN Equity	VLO UN Equity
CHRW UN Equity	HCA UN Equity	NWS UN Equity	VMC UN Equity
CHTR UN Equity	HCN UN Equity	NWSA UN Equity	VNO UN Equity
CI UN Equity	HCP UN Equity	O UN Equity	VRSK UN Equity
CINF UN Equity	HD UN Equity	OKE UN Equity	VRSN UN Equity
CL UN Equity	HES UN Equity	OMC UN Equity	VRTX UN Equity
CLX UN Equity	HIG UN Equity	ORCL UN Equity	VTR UN Equity
CMA UN Equity	HOG UN Equity	ORLY UN Equity	VZ UN Equity
CMCSA UN Equity	HOLX UN Equity	OXY UN Equity	WAT UN Equity
CME UN Equity	HON UN Equity	PAYX UN Equity	WBA UN Equity
CMG UN Equity	HP UN Equity	PBCT UN Equity	WDC UN Equity
CMI UN Equity	HPE UN Equity	PCAR UN Equity	WEC UN Equity
CMS UN Equity	HPQ UN Equity	PCG UN Equity	WFC UN Equity
CNC UN Equity	HRB UN Equity	PCLN UN Equity	WFM UN Equity
CNP UN Equity	HRL UN Equity	PDCO UN Equity	WHR UN Equity
COF UN Equity	HRS UN Equity	PEG UN Equity	WLTW UN Equity
COG UN Equity	HSIC UN Equity	PEP UN Equity	WM UN Equity
COH UN Equity	HST UN Equity	PFE UN Equity	WMB UN Equity
COL UN Equity	HSY UN Equity	PFG UN Equity	WMT UN Equity
COO UN Equity	HUM UN Equity	PG UN Equity	WRK UN Equity
COP UN Equity	IBM UN Equity	PGR UN Equity	WU UN Equity
COST UN Equity	ICE UN Equity	PH UN Equity	WY UN Equity
COTY UN Equity	IDXX UN Equity	PHM UN Equity	WYN UN Equity
CPB UN Equity	IFF UN Equity	PKI UN Equity	WYNN UN Equity

CRM UN Equity	ILMN UW Equity	PLD UN Equity	XEC UN Equity
CSCO UW Equity	INCY UW Equity	PM UN Equity	XEL UN Equity
CSRA UN Equity	INTC UW Equity	PNC UN Equity	XL UN Equity
CSX UW Equity	INTU UW Equity	PNR UN Equity	XLNX UW Equity
CTAS UW Equity	IP UN Equity	PNW UN Equity	XOM UN Equity
CTL UN Equity	IPG UN Equity	PPG UN Equity	XRAY UW Equity
CTSH UW Equity	IR UN Equity	PPL UN Equity	XRX UN Equity
CTXS UW Equity	IRM UN Equity	PRGO UN Equity	XYL UN Equity
CVS UN Equity	ISRG UW Equity	PRU UN Equity	YHOO UW Equity
CVX UN Equity	ITW UN Equity	PSA UN Equity	YUM UN Equity
CXO UN Equity	IVZ UN Equity	PSX UN Equity	ZBH UN Equity
			ZION UW Equity
			ZTS UN Equity

Tabelle 51: Übersicht der untersuchten Aktientitel

Anhang 3: Resultate des Aktienscreenings

Zeilenbeschriftungen	Mittelwert von LOG RETURNS	STABW von LOG RETURNS	Mittelwert von Diff_HighLow	STABW von Vol(Pt-Pt-1)	Rank_mw_lr	Rank_stdv_lr	Rank_mw_dhl	Rank_stdv_vol	Rank_total
YHOO UW Equity	0.001432434	0.044070525	1.27095737	14702007.1	0.3	5	25	7	37.3
NTAP UW Equity	0.001037187	0.049658103	1.701531506	3197071.822	1.1	3	8	44	56.1
QCOM UW Equity	0.001082829	0.037521966	1.160343425	16934350.52	0.8	20	36	6	62.8
XLNX UW Equity	0.000421245	0.039596641	1.666842352	3902746.93	14.7	13	10	29	66.7
BIIB UW Equity	0.001004016	0.040372275	1.540187276	2711026.6	1.3	11	13	55	80.3
CTXS UW Equity	0.000607151	0.04991617	1.034071156	3982379.771	7	2	53	27	89
KLAC UW Equity	0.000432039	0.040404839	1.997864005	2502834.594	14.3	10	7	62	93.3
TWX UN Equity	0.000929004	0.031923961	2.082254072	3025994.64	1.6	39	5	49	94.6
EA UW Equity	0.000792234	0.033407427	1.147971911	3374299.034	3	33	37	38	111
GLW UN Equity	0.000152686	0.039643847	0.978651172	4430678.792	26.8	12	65	24	127.8
CSCO UW Equity	0.0005295	0.031404573	0.912185896	23889199.24	10	41	77	4	132
AMAT UW Equity	0.000563347	0.036007479	0.876415217	13118751.51	8.5	27	91	8	134.5
INTU UW Equity	0.000720875	0.038706399	0.844827573	4684346.539	4.2	15	100	20	139.2
INTC UW Equity	7.76187E-05	0.029466156	1.003788598	24735410.29	28.1	53	59	3	143.1
BBY UN Equity	0.001505896	0.036863255	0.911662932	3148347.365	0.2	25	78	45	148.2
DISH UW Equity	0.001083503	0.037505741	1.003113389	2260315.714	0.7	21	61	69	151.7
ADBE UW Equity	0.000971722	0.035422697	0.795688756	5730971.243	1.4	29	108	19	157.4
MCHP UW Equity	0.000519482	0.038495302	1.021835717	1933615.543	10.3	16	55	78	159.3
COF UN Equity	0.000734859	0.031001347	1.540215693	1479837.989	3.8	42	12	110	167.8
COST UW Equity	0.000593439	0.023893643	1.160359555	4193444.352	7.5	107	35	26	175.5
MS UN Equity	0.000624578	0.027043163	1.372331903	1649306.446	6.3	75	16	95	192.3
BBBY UW Equity	0.0007662	0.029574268	0.907763369	2192135.646	3.3	50	81	71	205.3
SNPS UW Equity	7.06564E-05	0.032513602	0.905688002	2154132.287	28.3	36	83	74	221.3
VRTX UW Equity	0.000264082	0.043213389	1.459421255	824678.9112	22.2	7	14	182	225.2
HAL UN Equity	0.000273629	0.031442551	0.70127497	4422411.227	22	40	139	25	226
INCY UW Equity	-0.000303337	0.053387035	1.190179976	936254.2461	31	1	30	166	228
IBM UN Equity	0.000368707	0.021107401	2.033854311	2991125.156	16.6	157	6	51	230.6
PAYX UW Equity	0.000577346	0.026406928	1.068791617	1652942.779	7.9	81	49	94	231.9
HD UN Equity	0.000500685	0.023185079	1.003758045	3087023.169	10.9	120	60	47	237.9
SLB UN Equity	0.000402513	0.023947078	1.007253397	2358304.213	15.3	106	57	65	243.3
JPM UN Equity	0.000180474	0.023075946	1.094746246	3027376.064	25.8	124	47	48	244.8
AES UN Equity	0.000263881	0.041971181	0.766219269	1641965.479	22.3	9	120	96	247.3

Tabelle 52: Übersicht der Top 32 des Aktienscreenings

Anhang 4: Resultate SP1

Ticker	A-HH-LL(5)	A-HH-LL(10)	A-HH-LL(20)	A-HH-LL(25)	A-HH-LL(50)	A-HH-LL(75)	A-HH-LL(100)	A-HH-LL(150)	A-HH-LL(200)	A-HH-LL(250)	CCI(5)	CCI(10)	CCI(20)	CCI(40)	CCI(80)
1. YHOO UW Equity				x											
2. NTAP UW Equity		x													
3. QCOM UW Equity															
4. XLNX UW Equity															
5. CTXS UW Equity			x	x	x	x	x	x		x	x			x	x
6. KLAC UW Equity															
7. TWX UN Equity	x	x	x	x	x	x	x					x	x		
8. EA UW Equity															
9. GLW UN Equity	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10. CSCO UW Equity															
11. AMAT UW Equity															
12. INTU UW Equity															
13. INTC UW Equity												x	x	x	x
14. BBY UN Equity															
15. DISH UW Equity															
16. MCHP UW Equity															
17. COF UN Equity															
18. COST UW Equity															
19. MS UN Equity	x	x				x									
20. BBBY UW Equity															
21. SNPS UW Equity															
22. VRTX UW Equity					x	x	x	x	x	x				x	
23. HAL UN Equity															
24. INCY UW Equity	x			x							x	x	x	x	x
25. IBM UN Equity															
26. PAYX UW Equity															
27. HD UN Equity															
28. SLB UN Equity															
29. JPM UN Equity	x	x	x	x		x	x	x	x						
30. AES UN Equity	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Total	6	5	5	7	5	7	6	5	4	4	4	5	4	6	5

Ticker	EMA(5)	EMA(10)	EMA(20)	EMA(25)	EMA(50)	EMA(75)	EMA(100)	EMA(150)	EMA(200)	EMA(250)	HH-LL(5)	HH-LL(10)	HH-LL(20)	HH-LL(25)	HH-LL(50)
1. YHOO UW Equity	x	x	x			x	x	x	x	x					x
2. NTAP UW Equity								x		x					x
3. QCOM UW Equity															
4. XLNX UW Equity															
5. CTXS UW Equity	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x
6. KLAC UW Equity															
7. TWX UN Equity	x	x			x	x	x								
8. EA UW Equity															
9. GLW UN Equity	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10. CSCO UW Equity							x	x	x	x				x	x
11. AMAT UW Equity															
12. INTU UW Equity															
13. INTC UW Equity			x	x				x	x					x	
14. BBY UN Equity															
15. DISH UW Equity															
16. MCHP UW Equity															
17. COF UN Equity	x														
18. COST UW Equity															
19. MS UN Equity	x														
20. BBBY UW Equity															
21. SNPS UW Equity												x			
22. VRTX UW Equity	x	x								x	x				
23. HAL UN Equity	x														
24. INCY UW Equity	x		x	x	x	x	x					x	x	x	
25. IBM UN Equity												x			
26. PAYX UW Equity															
27. HD UN Equity															
28. SLB UN Equity															
29. JPM UN Equity				x	x								x	x	
30. AES UN Equity	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Total	10	6	6	6	6	6	7	6	6	6	4	6	5	7	6

Ticker	HH-LL(75)	HH-LL(100)	HH-LL(150)	HH-LL(200)	HH-LL(250)	MA(5)	MA(10)	MA(20)	MA(25)	MA(50)	MA(75)	MA(100)	MA(150)	MA(200)	MA(250)
1. YHOO UW Equity	x		x	x		x						x	x		
2. NTAP UW Equity		x		x	x		x				x	x	x	x	
3. QCOM UW Equity															
4. XLNX UW Equity		x	x	x											
5. CTXS UW Equity	x	x					x	x	x	x	x	x	x		
6. KLAC UW Equity											x				
7. TWX UN Equity		x				x	x		x		x				
8. EA UW Equity															
9. GLW UN Equity	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10. CSCO UW Equity	x		x	x	x							x	x	x	x
11. AMAT UW Equity															
12. INTU UW Equity															
13. INTC UW Equity	x	x						x	x		x		x		
14. BBY UN Equity															
15. DISH UW Equity												x			
16. MCHP UW Equity															
17. COF UN Equity						x									
18. COST UW Equity															
19. MS UN Equity						x									
20. BBBY UW Equity															
21. SNPS UW Equity															
22. VRTX UW Equity		x	x	x	x	x	x								x
23. HAL UN Equity						x	x								
24. INCY UW Equity							x	x	x	x	x	x		x	x
25. IBM UN Equity															
26. PAYX UW Equity															
27. HD UN Equity															
28. SLB UN Equity															
29. JPM UN Equity						x			x	x					
30. AES UN Equity	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Total	6	8	6	7	5	9	8	5	7	4	8	8	7	5	5

Ticker	MACD(8,17,19)	MACD(12,26,9)	MACD(30,50,150)	MACD(75,100,200)	RSI(9,70,30)	RSI(9,60,40)	RSI(14,70,30)	RSI(14,60,40)	RSI(21,70,30)	RSI(21,60,40)	RSI(55,70,30)	RSI(55,60,40)	RSI(144,70,30)	RSI(144,60,40)
1. YHOO UW Equity				x										
2. NTAP UW Equity				x										
3. QCOM UW Equity														
4. XLNX UW Equity					x	x		x						
5. CTXS UW Equity	x	x	x	x										
6. KLAC UW Equity			x	x	x	x			x					x
7. TWX UN Equity				x										
8. EA UW Equity						x								
9. GLW UN Equity	x	x	x	x										
10. CSCO UW Equity														
11. AMAT UW Equity			x	x	x	x		x						
12. INTU UW Equity						x		x	x	x				
13. INTC UW Equity			x	x	x	x								
14. BBY UN Equity														
15. DISH UW Equity														
16. MCHP UW Equity					x	x		x	x	x		x		
17. COF UN Equity										x				
18. COST UW Equity					x	x								
19. MS UN Equity														
20. BBBY UW Equity					x	x		x		x				
21. SNPS UW Equity			x		x	x	x		x	x		x		x
22. VRTX UW Equity		x					x		x			x		x
23. HAL UN Equity			x	x	x	x					x			x
24. INCY UW Equity	x	x	x	x		x			x		x	x		x
25. IBM UN Equity	x	x												
26. PAYX UW Equity					x	x			x					
27. HD UN Equity														
28. SLB UN Equity								x						
29. JPM UN Equity		x	x									x		x
30. AES UN Equity	x	x		x										
Total	5	7	9	11	10	13	2	6	7	5	2	5	0	6

VPT(5)	VPT(10)	VPT(20)	VPT(25)	VPT(50)	VPT(75)	VPT(100)	VPT(150)	VPT(200)	VPT(250)	Total	Anteil (%)	>0%	>15%	
		x			x	x	x	x		22	31.88%	Pass	Pass	1. YHOO UW Equity
x					x	x	x	x	x	19	27.54%	Pass	Pass	2. NTAP UW Equity
										0	0.00%	Fail	Fail	3. QCOM UW Equity
							x	x	x	9	13.04%	Pass	Fail	4. XLNX UW Equity
x	x	x	x	x	x					42	60.87%	Pass	Pass	5. CTXS UW Equity
				x	x	x				10	14.49%	Pass	Fail	6. KLAC UW Equity
x			x							22	31.88%	Pass	Pass	7. TWX UN Equity
										1	1.45%	Pass	Fail	8. EA UW Equity
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	59	85.51%	Pass	Pass	9. GLW UN Equity
										14	20.29%	Pass	Pass	10. CSCO UW Equity
										5	7.25%	Pass	Fail	11. AMAT UW Equity
										4	5.80%	Pass	Fail	12. INTU UW Equity
						x	x	x		22	31.88%	Pass	Pass	13. INTC UW Equity
										0	0.00%	Fail	Fail	14. BBY UN Equity
		x	x		x		x		x	6	8.70%	Pass	Fail	15. DISH UW Equity
										6	8.70%	Pass	Fail	16. MCHP UW Equity
										3	4.35%	Pass	Fail	17. COF UN Equity
										2	2.90%	Pass	Fail	18. COST UW Equity
										5	7.25%	Pass	Fail	19. MS UN Equity
										4	5.80%	Pass	Fail	20. BBBY UW Equity
		x	x							11	15.94%	Pass	Pass	21. SNPS UW Equity
x		x				x	x	x	x	29	42.03%	Pass	Pass	22. VRTX UW Equity
	x	x	x					x		13	18.84%	Pass	Pass	23. HAL UN Equity
x	x	x	x					x		38	55.07%	Pass	Pass	24. INCY UW Equity
	x	x								5	7.25%	Pass	Fail	25. IBM UN Equity
							x	x	x	6	8.70%	Pass	Fail	26. PAYX UW Equity
										0	0.00%	Fail	Fail	27. HD UN Equity
										1	1.45%	Pass	Fail	28. SLB UN Equity
		x	x							21	30.43%	Pass	Pass	29. JPM UN Equity
x	x	x	x	x	x	x	x	x		54	78.26%	Pass	Pass	30. AES UN Equity
7	6	11	9	4	7	7	9	10	6	433				

Tabelle 53: Gesamtübersicht erfolgreicher Handelsstrategien SP1

Bezeichnung	Anzahl erfolgreicher HS*	Anteil prozentual
A-HH-LL(5)	6	20.000%
A-HH-LL(10)	5	16.667%
A-HH-LL(20)	5	16.667%
A-HH-LL(25)	7	23.333%
A-HH-LL(50)	5	16.667%
A-HH-LL(75)	7	23.333%
A-HH-LL(100)	6	20.000%
A-HH-LL(150)	5	16.667%
A-HH-LL(200)	4	13.333%
A-HH-LL(250)	4	13.333%
CCI(5)	4	13.333%
CCI(10)	5	16.667%
CCI(20)	4	13.333%
CCI(40)	6	20.000%
CCI(80)	5	16.667%
EMA(5)	10	33.333%
EMA(10)	6	20.000%
EMA(20)	6	20.000%
EMA(25)	6	20.000%
EMA(50)	6	20.000%
EMA(75)	6	20.000%
EMA(100)	7	23.333%
EMA(150)	6	20.000%
EMA(200)	6	20.000%
EMA(250)	6	20.000%
HH-LL(5)	4	13.333%
HH-LL(10)	6	20.000%
HH-LL(20)	5	16.667%
HH-LL(25)	7	23.333%
HH-LL(50)	6	20.000%
HH-LL(75)	6	20.000%
HH-LL(100)	8	26.667%
HH-LL(150)	6	20.000%
HH-LL(200)	7	23.333%
HH-LL(250)	5	16.667%
MA(5)	9	30.000%
MA(10)	8	26.667%
MA(20)	5	16.667%
MA(25)	7	23.333%
MA(50)	4	13.333%
MA(75)	8	26.667%
MA(100)	8	26.667%
MA(150)	7	23.333%

MA(200)	5	16.667%
MA(250)	5	16.667%
MACD(8,17,19)	5	16.667%
MACD(12,26,9)	7	23.333%
MACD(30,50,150)	9	30.000%
MACD(75,100,200)	11	36.667%
RSI(9,70,30)	10	33.333%
RSI(9,60,40)	13	43.333%
RSI(14,70,30)	2	6.667%
RSI(14,60,40)	6	20.000%
RSI(21,70,30)	7	23.333%
RSI(21,60,40)	5	16.667%
RSI(55,70,30)	2	6.667%
RSI(55,60,40)	5	16.667%
RSI(144,70,30)	0	0.000%
RSI(144,60,40)	6	20.000%
VPT(5)	7	23.333%
VPT(10)	6	20.000%
VPT(20)	11	36.667%
VPT(25)	9	30.000%
VPT(50)	4	13.333%
VPT(75)	7	23.333%
VPT(100)	7	23.333%
VPT(150)	9	30.000%
VPT(200)	10	33.333%
VPT(250)	6	20.000%
Total	433	

* Eine Handelsstrategie gilt als «erfolgreich» sofern in der Untersuchungsperiode eine Überrendite gegenüber einer B&H-Strategie generiert wurde.

Tabelle 54: Verteilung der erfolgreichen Handelsstrategien auf Basis einzelner technischer Indikatoren SP1

Anhang 5: Resultate SP2

Ticker	A-HH-LL(5)	A-HH-LL(10)	A-HH-LL(20)	A-HH-LL(25)	A-HH-LL(50)	A-HH-LL(75)	A-HH-LL(100)	A-HH-LL(150)	A-HH-LL(200)	A-HH-LL(250)	CCI(5)	CCI(10)	CCI(20)	CCI(40)	CCI(80)
1. YHOO UW Equity															
2. NTAP UW Equity															
5. CTXS UW Equity															
7. TWX UN Equity															
9. GLW UN Equity	x							x							
10. CSCO UW Equity															
13. INTC UW Equity															
21. SNPS UW Equity															
22. VRTX UW Equity															
23. HAL UN Equity															
24. INCY UW Equity															
29. JPM UN Equity															
30. AES UN Equity														x	x
Total	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1

Ticker	EMA(5)	EMA(10)	EMA(20)	EMA(25)	EMA(50)	EMA(75)	EMA(100)	EMA(150)	EMA(200)	EMA(250)	HH-LL(5)	HH-LL(10)	HH-LL(20)	HH-LL(25)	HH-LL(50)
1. YHOO UW Equity															
2. NTAP UW Equity								x		x					x
5. CTXS UW Equity															
7. TWX UN Equity															
9. GLW UN Equity			x	x								x			x
10. CSCO UW Equity															
13. INTC UW Equity			x												
21. SNPS UW Equity															
22. VRTX UW Equity															
23. HAL UN Equity															
24. INCY UW Equity							x								
29. JPM UN Equity															
30. AES UN Equity				x	x	x	x	x					x	x	x
Total	0	0	2	2	1	1	2	2	0	1	0	1	1	1	3

Ticker	HH-LL(75)	HH-LL(100)	HH-LL(150)	HH-LL(200)	HH-LL(250)	MA(5)	MA(10)	MA(20)	MA(25)	MA(50)	MA(75)	MA(100)	MA(150)	MA(200)	MA(250)
1. YHOO UW Equity															
2. NTAP UW Equity		x		x	x						x	x	x	x	
5. CTXS UW Equity															
7. TWX UN Equity		x													
9. GLW UN Equity	x	x							x						
10. CSCO UW Equity															
13. INTC UW Equity									x						
21. SNPS UW Equity															
22. VRTX UW Equity															
23. HAL UN Equity							x								
24. INCY UW Equity												x			
29. JPM UN Equity															
30. AES UN Equity	x	x	x	x							x	x	x	x	x
Total	2	4	1	2	1	0	1	0	2	0	2	3	2	2	1

Ticker	MACD(8,17,19)	MACD(12,26,9)	MACD(30,50,150)	MACD(75,100,200)	RSI(9,70,30)	RSI(9,60,40)	RSI(14,70,30)	RSI(14,60,40)	RSI(21,70,30)	RSI(21,60,40)	RSI(55,70,30)	RSI(55,60,40)	RSI(144,70,30)	RSI(144,60,40)
1. YHOO UW Equity				x										
2. NTAP UW Equity				x										
5. CTXS UW Equity														
7. TWX UN Equity														
9. GLW UN Equity			x	x										
10. CSCO UW Equity														
13. INTC UW Equity			x											
21. SNPS UW Equity						x				x				
22. VRTX UW Equity							x					x		x
23. HAL UN Equity			x	x		x								x
24. INCY UW Equity														
29. JPM UN Equity														
30. AES UN Equity				x										
Total	0	0	3	5	0	2	1	0	1	1	0	1	0	2

Ticker	VPT(5)	VPT(10)	VPT(20)	VPT(25)	VPT(50)	VPT(75)	VPT(100)	VPT(150)	VPT(200)	VPT(250)	Total	Total SP1	Anteil (%)	>0%	
1. YHOO UW Equity											1	22	4.545%	Pass	1. YHOO UW Equity
2. NTAP UW Equity	x					x	x	x	x	x	17	19	89.474%	Pass	2. NTAP UW Equity
5. CTXS UW Equity											0	42	0.000%	Fail	5. CTXS UW Equity
7. TWX UN Equity											1	22	4.545%	Pass	7. TWX UN Equity
9. GLW UN Equity	x	x				x					14	59	23.729%	Pass	9. GLW UN Equity
10. CSCO UW Equity											0	14	0.000%	Fail	10. CSCO UW Equity
13. INTC UW Equity											3	22	13.636%	Pass	13. INTC UW Equity
21. SNPS UW Equity											2	11	18.182%	Pass	21. SNPS UW Equity
22. VRTX UW Equity											4	29	13.793%	Pass	22. VRTX UW Equity
23. HAL UN Equity			x	x							7	13	53.846%	Pass	23. HAL UN Equity
24. INCY UW Equity											2	38	5.263%	Pass	24. INCY UW Equity
29. JPM UN Equity											0	21	0.000%	Fail	29. JPM UN Equity
30. AES UN Equity			x	x	x	x	x	x	x		27	54	50.000%	Pass	30. AES UN Equity
Total	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1	78				

Tabelle 55: Gesamtübersicht erfolgreicher Handelsstrategien SP2

Moving Average Convergence/Divergence YHOO SP2 (07-16)

	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.5432	-0.1312
Durch. Jahresrendite	0.0540	-0.0130
Durch. Tagesrendite	0.0002	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.1312	-0.5432
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0002
# Trades	11	13
# Tage	1514	1004
Gewinn-Konstanz	0.7116	0.8029
Verlust-Ratio	0.0039	0.0033
Max. Drawdown	-0.5237	-0.7583
Drawdown Period	332	96
Longest Underwater Period	1393	98
Max. Loss	-0.1625	0.3901
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0570	-0.1585
Longest Losing Run (d)	8	8
Standard Error	0.0008	0.0009
p-Value	0.4041	0.3748

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 56: Übersicht Resultate MACD YHOO SP2**Exponential Moving Average NTAP SP2 (07-16)**

	EMA(150)		EMA(250)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.5889	-0.7135	0.7157	-0.8403
Durch. Jahresrendite	0.0585	-0.0709	0.0711	-0.0835
Durch. Tagesrendite	0.0002	-0.0003	0.0003	-0.0003
Kumulierte Überrendite	0.7135	-0.5889	0.8403	-0.7157
Durch. tägliche Überrendite	0.0003	-0.0002	0.0003	-0.0003
# Trades	45	45	34	34
# Tage	1166	1352	1077	1441
Gewinn-Konstanz	0.7811	0.7398	0.7982	0.7227
Verlust-Ratio	0.0029	0.0044	0.0026	0.0046
Max. Drawdown	-0.4585	-0.9298	-0.3322	-1.1251
Drawdown Period	568	373	631	375
Longest Underwater Period	686	48	682	51
Max. Loss	-0.0907	0.1557	-0.0907	0.1557
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0796	-0.1770	-0.0910	-0.1770
Longest Losing Run (d)	6	10	7	10
Standard Error	0.0009	0.0008	0.0009	0.0008
p-Value	0.2626	0.2824	0.2130	0.2560

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 57: Übersicht Resultate EMA NTAP SP2

Breakout Highest High Lowest Low NTAP SP2 (07-16)

	HH-LL(50)		HH-LL(100)		HH-LL(200)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.4091	-0.4794	0.5843	-0.4218	0.6602	-0.1740
Durch. Jahresrendite	0.0406	-0.0476	0.0580	-0.0419	0.0656	-0.0173
Durch. Tagesrendite	0.0002	-0.0002	0.0002	-0.0002	0.0003	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.5337	-0.3548	0.7089	-0.2972	0.7848	-0.0495
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	-0.0001	0.0003	-0.0001	0.0003	0.0000
# Trades	43	15	6	10	3	4
# Tage	1408	1016	1042	1372	817	1445
Gewinn-Konstanz	0.7132	0.7878	0.7652	0.6985	0.7672	0.6480
Verlust-Ratio	0.0037	0.0031	0.0025	0.0042	0.0020	0.0042
Max. Drawdown	-0.6665	-0.9692	-0.3335	-0.8344	-0.2575	-0.8018
Drawdown Period	498	1876	1382	355	1443	125
Longest Underwater Period	588	280	298	8	64	60
Max. Loss	-0.1810	0.1557	-0.0907	0.1557	-0.0907	0.1607
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0910	-0.1770	-0.1306	-0.1770	-0.0910	-0.1770
Longest Losing Run (d)	7	10	7	10	7	10
Standard Error	0.0008	0.0009	0.0009	0.0008	0.0010	0.0008
p-Value	0.3392	0.3223	0.2507	0.3775	0.1937	0.4652

	HH-LL(250)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.2492	0.2370
Durch. Jahresrendite	0.0247	0.0235
Durch. Tagesrendite	0.0001	0.0001
Kumulierte Überrendite	0.3738	0.3616
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	0.0001
# Trades	3	4
# Tage	825	1437
Gewinn-Konstanz	0.7445	0.6309
Verlust-Ratio	0.0021	0.0040
Max. Drawdown	-0.4197	-0.8018
Drawdown Period	1443	125
Longest Underwater Period	64	870
Max. Loss	-0.1515	0.1607
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0910	-0.1770
Longest Losing Run (d)	7	10
Standard Error	0.0010	0.0008
p-Value	0.3611	0.3962

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 58: Übersicht Resultate HH-LL NTAP SP2

Moving Average NTAP SP2 (07-16)

	MA(75)		MA(100)		MA(150)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.0662	-0.0565	0.3807	-0.2771	0.6924	-0.3333
Durch. Jahresrendite	0.0066	-0.0056	0.0378	-0.0275	0.0688	-0.0331
Durch. Tagesrendite	0.0000	0.0000	0.0002	-0.0001	0.0003	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.1908	0.0681	0.5053	-0.1525	0.8170	-0.2087
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	0.0000	0.0002	-0.0001	0.0003	-0.0001
# Trades	66	66	53	53	41	41
# Tage	1276	1168	1250	1169	1170	1199
Gewinn-Konstanz	0.7318	0.7465	0.7298	0.7334	0.7247	0.7088
Verlust-Ratio	0.0034	0.0035	0.0032	0.0036	0.0028	0.0038
Max. Drawdown	-0.5729	-0.8109	-0.4362	-0.9288	-0.4434	-0.6795
Drawdown Period	464	355	335	355	420	1148
Longest Underwater Period	596	1027	438	1029	482	892
Max. Loss	-0.1810	0.1630	-0.0907	0.1630	-0.0907	0.1557
Longest Losing Run (Cum %)	-0.2293	-0.1770	-0.2293	-0.1770	-0.0796	-0.1770
Longest Losing Run (d)	6	10	6	10	6	10
Standard Error	0.0008	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
p-Value	0.4524	0.4995	0.3390	0.4148	0.2310	0.3958

	MA(200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.9077	-0.7324
Durch. Jahresrendite	0.0902	-0.0727
Durch. Tagesrendite	0.0004	-0.0003
Kumulierte Überrendite	1.0323	-0.6078
Durch. tägliche Überrendite	0.0004	-0.0002
# Trades	28	28
# Tage	1114	1205
Gewinn-Konstanz	0.7147	0.6873
Verlust-Ratio	0.0027	0.0037
Max. Drawdown	-0.2359	-0.9850
Drawdown Period	1376	2077
Longest Underwater Period	293	2
Max. Loss	-0.0907	0.1557
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0796	-0.1770
Longest Losing Run (d)	6	10
Standard Error	0.0009	0.0009
p-Value	0.1648	0.2589

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 59: Übersicht Resultate MA NTAP SP2

Moving Average Convergence/Divergence NTAP SP2 (07-16)

	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.0835	-0.2081
Durch. Jahresrendite	0.0083	-0.0207
Durch. Tagesrendite	0.0000	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.2081	-0.0835
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	0.0000
# Trades	12	12
# Tage	1311	1207
Gewinn-Konstanz	0.7505	0.7704
Verlust-Ratio	0.0035	0.0038
Max. Drawdown	-0.7574	-0.7834
Drawdown Period	342	438
Longest Underwater Period	488	1739
Max. Loss	-0.1201	0.1630
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1298	-0.1770
Longest Losing Run (d)	9	10
Standard Error	0.0008	0.0009
p-Value	0.4464	0.4434

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 60: Übersicht Resultate MACD NTAP SP2

Volume Price Trend NTAP SP2 (07-16)

	VPT(5)		VPT(75)		VPT(100)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.2320	-0.3510	0.5415	-0.5410	0.5294	-0.4119
Durch. Jahresrendite	0.0230	-0.0349	0.0538	-0.0537	0.0526	-0.0409
Durch. Tagesrendite	0.0001	-0.0001	0.0002	-0.0002	0.0002	-0.0002
Kumulierte Überrendite	0.3566	-0.2264	0.6661	-0.4164	0.6540	-0.2873
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0001	0.0003	-0.0002	0.0003	-0.0001
# Trades	250	251	30	30	31	31
# Tage	1283	1230	1130	1313	1060	1358
Gewinn-Konstanz	0.7501	0.7684	0.7553	0.7223	0.7612	0.7016
Verlust-Ratio	0.0034	0.0037	0.0029	0.0040	0.0027	0.0041
Max. Drawdown	-0.6466	-1.0552	-0.4347	-0.9983	-0.5029	-0.9152
Drawdown Period	334	464	459	355	448	2165
Longest Underwater Period	768	848	513	13	390	13
Max. Loss	-0.1810	0.1630	-0.1810	0.1557	-0.1315	0.1630
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1433	-0.1298	-0.1298	-0.1770	-0.1306	-0.1770
Longest Losing Run (d)	5	9	9	10	7	10
Standard Error	0.0008	0.0009	0.0009	0.0008	0.0009	0.0008
p-Value	0.3926	0.3916	0.2745	0.3328	0.2714	0.3798

	VPT(150)		VPT(200)		VPT(250)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.3330	-0.9703	0.8121	-0.6496	1.0623	-0.7165
Durch. Jahresrendite	0.1324	-0.0964	0.0807	-0.0645	0.1055	-0.0712
Durch. Tagesrendite	0.0005	-0.0004	0.0003	-0.0003	0.0004	-0.0003
Kumulierte Überrendite	1.4576	-0.8457	0.9367	-0.5250	1.1869	-0.5919
Durch. tägliche Überrendite	0.0006	-0.0003	0.0004	-0.0002	0.0005	-0.0002
# Trades	15	15	16	16	9	9
# Tage	934	1434	875	1443	860	1408
Gewinn-Konstanz	0.7692	0.6639	0.7569	0.6444	0.7437	0.6297
Verlust-Ratio	0.0022	0.0044	0.0021	0.0043	0.0020	0.0042
Max. Drawdown	-0.1210	-1.1847	-0.2307	-1.1102	-0.1747	-1.1692
Drawdown Period	479	2077	1443	2077	703	1935
Longest Underwater Period	737	32	228	2	647	84
Max. Loss	-0.0907	0.1557	-0.0907	0.1607	-0.0907	0.1607
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0796	-0.1770	-0.0910	-0.1770	-0.0910	-0.1770
Longest Losing Run (d)	6	10	7	10	7	10
Standard Error	0.0009	0.0008	0.0010	0.0008	0.0010	0.0008
p-Value	0.0589	0.2209	0.1560	0.3112	0.0934	0.2876

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 61: Übersicht Resultate VPT NTAP SP2

Breakout Highest High Lowest Low TWX SP2 (07-16)

	HH-LL(100)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.9482	0.0137
Durch. Jahresrendite	0.0942	0.0014
Durch. Tagesrendite	0.0004	0.0000
Kumulierte Überrendite	0.1534	-0.7811
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0003
# Trades	6	6
# Tage	1562	811
Gewinn-Konstanz	0.6587	0.8053
Verlust-Ratio	0.0029	0.0025
Max. Drawdown	-0.3461	-0.7216
Drawdown Period	501	378
Longest Underwater Period	396	1636
Max. Loss	-0.1376	0.1385
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0794	-0.0804
Longest Losing Run (d)	12	6
Standard Error	0.0006	0.0008
p-Value	0.3202	0.3511

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 62: Übersicht Resultate HH-LL TWX SP2

Breakout Average Highest High Lowest Low GLW SP2 (07-16)

	A-HH-LL(5)		A-HH-LL(150)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.4746	-0.3423	0.3206	-0.2922
Durch. Jahresrendite	0.0471	-0.0340	0.0318	-0.0290
Durch. Tagesrendite	0.0002	-0.0001	0.0001	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.2218	-0.5950	0.0679	-0.5449
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0002	0.0000	-0.0002
# Trades	334	338	216	217
# Tage	1324	1182	1330	1037
Gewinn-Konstanz	0.7521	0.7668	0.6885	0.7437
Verlust-Ratio	0.0032	0.0033	0.0032	0.0027
Max. Drawdown	-0.7189	-0.6793	-0.4744	-0.9262
Drawdown Period	213	1151	366	112
Longest Underwater Period	1535	829	964	166
Max. Loss	-0.1138	0.1179	-0.1138	0.1179
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0535	-0.0752	-0.0535	-0.0752
Longest Losing Run (d)	6	8	6	8
Standard Error	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008
p-Value	0.3661	0.3092	0.4259	0.3205

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 63: Übersicht Resultate A-HH-LL GLW SP2**Exponential Moving Average GLW SP2 (07-16)**

	EMA(20)		EMA(25)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.4572	-0.2045	0.2737	-0.0209
Durch. Jahresrendite	0.0454	-0.0203	0.0272	-0.0021
Durch. Tagesrendite	0.0002	-0.0001	0.0001	0.0000
Kumulierte Überrendite	0.2045	-0.4572	0.0209	-0.2737
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0002	0.0000	-0.0001
# Trades	150	152	133	135
# Tage	1414	1104	1426	1092
Gewinn-Konstanz	0.7370	0.7847	0.7350	0.7867
Verlust-Ratio	0.0032	0.0033	0.0032	0.0032
Max. Drawdown	-0.3311	-0.8463	-0.3618	-0.8520
Drawdown Period	520	116	399	113
Longest Underwater Period	999	164	687	163
Max. Loss	-0.1138	0.1323	-0.1138	0.1323
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0535	-0.0752	-0.0535	-0.0917
Longest Losing Run (d)	6	8	6	10
Standard Error	0.0007	0.0008	0.0007	0.0008
p-Value	0.3813	0.3608	0.4505	0.4409

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 64: Übersicht Resultate EMA GLW SP2

Breakout Highest High Lowest Low GLW SP2 (07-16)

	HH-LL(10)		HH-LL(50)		HH-LL(75)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.5547	-0.3744	0.4013	-0.3141	0.9295	-0.9276
Durch. Jahresrendite	0.0551	-0.0372	0.0399	-0.0312	0.0923	-0.0921
Durch. Tagesrendite	0.0002	-0.0001	0.0002	-0.0001	0.0004	-0.0004
Kumulierte Überrendite	0.3019	-0.6271	0.1486	-0.5669	0.6768	-1.1803
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0002	0.0001	-0.0002	0.0003	-0.0005
# Trades	49	73	11	11	5	5
# Tage	1401	1092	1443	1012	1694	736
Gewinn-Konstanz	0.7298	0.7890	0.7132	0.7787	0.6536	0.8240
Verlust-Ratio	0.0031	0.0033	0.0034	0.0029	0.0038	0.0023
Max. Drawdown	-0.2922	-0.9362	-0.4889	-0.9118	-0.2905	-1.1349
Drawdown Period	392	112	407	240	448	1326
Longest Underwater Period	996	104	999	18	683	0
Max. Loss	-0.1136	0.1323	-0.1138	0.1323	-0.0987	0.1323
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0479	-0.0917	-0.0917	-0.0551	-0.0917	-0.0551
Longest Losing Run (d)	8	10	10	9	10	9
Standard Error	0.0007	0.0008	0.0007	0.0008	0.0007	0.0009
p-Value	0.3449	0.2909	0.4043	0.3096	0.2603	0.0719

	HH-LL(100)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.7277	-0.7521
Durch. Jahresrendite	0.0723	-0.0747
Durch. Tagesrendite	0.0003	-0.0003
Kumulierte Überrendite	0.4749	-1.0049
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	-0.0004
# Trades	5	5
# Tage	1661	743
Gewinn-Konstanz	0.6488	0.8145
Verlust-Ratio	0.0036	0.0024
Max. Drawdown	-0.2988	-1.1181
Drawdown Period	448	1023
Longest Underwater Period	683	0
Max. Loss	-0.0987	0.1323
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0917	-0.0656
Longest Losing Run (d)	10	8
Standard Error	0.0007	0.0009
p-Value	0.3153	0.1151

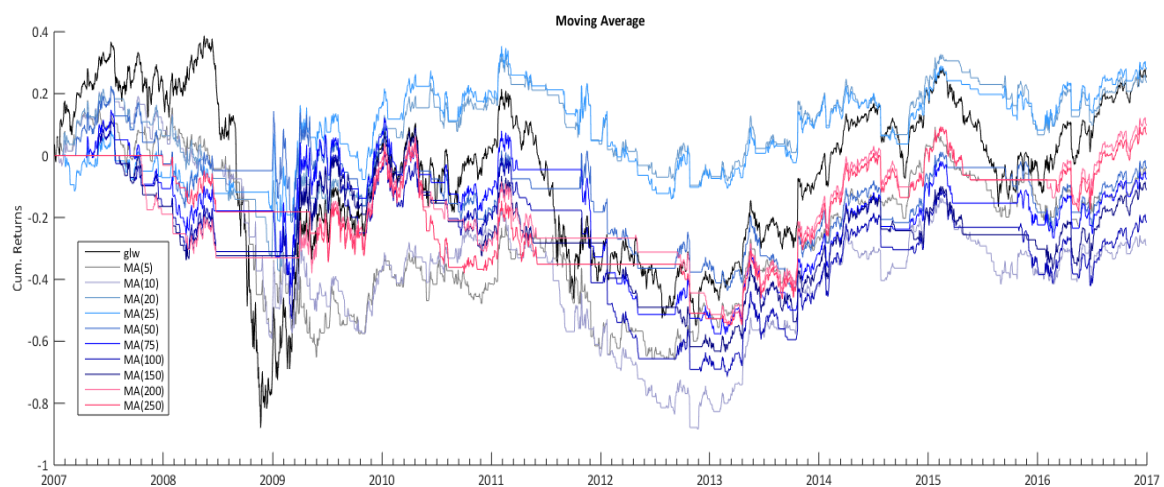
*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 65: Übersicht Resultate HH-LL GLW SP2

Moving Average GLW SP2 (07-16)

	MA(25)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.2778	-0.1972
Durch. Jahresrendite	0.0276	-0.0196
Durch. Tagesrendite	0.0001	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.0251	-0.4499
Durch. tägliche Überrendite	0.0000	-0.0002
# Trades	121	122
# Tage	1408	1086
Gewinn-Konstanz	0.7267	0.7799
Verlust-Ratio	0.0032	0.0032
Max. Drawdown	-0.3642	-0.9488
Drawdown Period	391	112
Longest Underwater Period	435	95
Max. Loss	-0.1138	0.1323
Longest Losing Run (Cum %)	-0.2286	-0.0917
Longest Losing Run (d)	6	10
Standard Error	0.0007	0.0008
p-Value	0.4479	0.3633

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 66: Übersicht Resultate MA GLW SP2**Abbildung 49: Übersicht Kumulierte Renditen MA GLW SP2**

Moving Average Convergence/Divergence GLW SP2 (07-16)

	MACD(30,50,150)		MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.6335	-0.3808	0.9743	-0.7215
Durch. Jahresrendite	0.0629	-0.0378	0.0968	-0.0717
Durch. Tagesrendite	0.0003	-0.0002	0.0004	-0.0003
Kumulierte Überrendite	0.3808	-0.6335	0.7215	-0.9743
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	-0.0003	0.0003	-0.0004
# Trades	21	22	8	9
# Tage	1399	1119	1568	950
Gewinn-Konstanz	0.7382	0.7835	0.7108	0.8109
Verlust-Ratio	0.0034	0.0030	0.0035	0.0030
Max. Drawdown	-0.2728	-1.0836	-0.2835	-1.1464
Drawdown Period	771	825	407	1004
Longest Underwater Period	375	136	847	15
Max. Loss	-0.1138	0.1323	-0.1136	0.1323
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0846	-0.0917	-0.0917	-0.0551
Longest Losing Run (d)	7	10	10	9
Standard Error	0.0007	0.0008	0.0007	0.0008
p-Value	0.3171	0.2904	0.2330	0.1546

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 67: Übersicht Resultate MACD GLW SP2**Volume Price Trend GLW SP2 (07-16)**

	VPT(5)		VPT(10)		VPT(75)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.6994	-0.4525	0.5068	-0.2802	0.4985	-0.4586
Durch. Jahresrendite	0.0695	-0.0449	0.0503	-0.0278	0.0495	-0.0455
Durch. Tagesrendite	0.0003	-0.0002	0.0002	-0.0001	0.0002	-0.0002
Kumulierte Überrendite	0.4466	-0.7052	0.2541	-0.5330	0.2458	-0.7113
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	-0.0003	0.0001	-0.0002	0.0001	-0.0003
# Trades	238	238	157	156	42	41
# Tage	1310	1203	1322	1186	1184	1259
Gewinn-Konstanz	0.7517	0.7672	0.7445	0.7712	0.7541	0.7215
Verlust-Ratio	0.0031	0.0034	0.0030	0.0034	0.0027	0.0035
Max. Drawdown	-0.5417	-0.8060	-0.3670	-0.8409	-0.3200	-0.9992
Drawdown Period	394	826	388	112	676	819
Longest Underwater Period	790	99	741	83	999	184
Max. Loss	-0.1138	0.1323	-0.1136	0.1323	-0.1138	0.1323
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0425	-0.0604	-0.0784	-0.0896	-0.0917	-0.0551
Longest Losing Run (d)	5	7	7	7	10	9
Standard Error	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008
p-Value	0.2834	0.2702	0.3538	0.3334	0.3410	0.2722

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 68: Übersicht Resultate VPT GLW SP2

Exponential Moving Average INTC SP2 (07-16)

	EMA(20)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.5791	-0.0012
Durch. Jahresrendite	0.0575	-0.0001
Durch. Tagesrendite	0.0002	0.0000
Kumulierte Überrendite	0.0012	-0.5791
Durch. tägliche Überrendite	0.0000	-0.0002
# Trades	159	161
# Tage	1415	1103
Gewinn-Konstanz	0.7386	0.7922
Verlust-Ratio	0.0028	0.0028
Max. Drawdown	-0.3532	-0.5127
Drawdown Period	487	231
Longest Underwater Period	1694	131
Max. Loss	-0.0767	0.1149
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0553	-0.0900
Longest Losing Run (d)	5	7
Standard Error	0.0006	0.0007
p-Value	0.3860	0.3661

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 69: Übersicht Resultate EMA INTC SP2**Moving Average INTC SP2 (07-16)**

	MA(25)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.7436	-0.2211
Durch. Jahresrendite	0.0739	-0.0220
Durch. Tagesrendite	0.0003	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.1657	-0.7990
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0003
# Trades	119	118
# Tage	1406	1088
Gewinn-Konstanz	0.7318	0.7831
Verlust-Ratio	0.0027	0.0028
Max. Drawdown	-0.3121	-0.5740
Drawdown Period	498	233
Longest Underwater Period	1094	165
Max. Loss	-0.0767	0.1149
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0553	-0.0996
Longest Losing Run (d)	5	8
Standard Error	0.0006	0.0007
p-Value	0.3150	0.2613

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 70: Übersicht Resultate MA INTC SP2

Moving Average Convergence/Divergence INTC SP2 (07-16)

	MACD(30,50,150)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.6823	-0.1044
Durch. Jahresrendite	0.0678	-0.0104
Durch. Tagesrendite	0.0003	0.0000
Kumulierte Überrendite	0.1044	-0.6823
Durch. tägliche Überrendite	0.0000	-0.0003
# Trades	22	23
# Tage	1413	1105
Gewinn-Konstanz	0.7370	0.7938
Verlust-Ratio	0.0028	0.0027
Max. Drawdown	-0.4002	-0.5241
Drawdown Period	404	1942
Longest Underwater Period	508	27
Max. Loss	-0.0662	0.1149
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0666	-0.1104
Longest Losing Run (d)	9	9
Standard Error	0.0006	0.0007
p-Value	0.3415	0.3152

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 71: Übersicht Resultate MACD INTC SP2

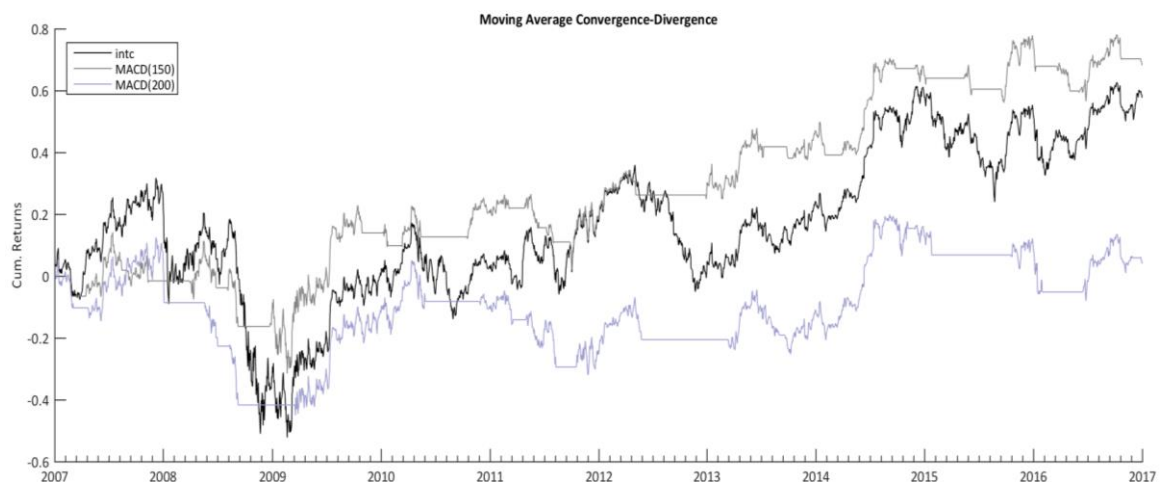


Abbildung 50: Kumulierte Renditen MACD INTC SP2

Relative Strength Index SNPS SP2 (07-16)

	RSI(9,60,40)		RSI(21,60,40)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.0457	-0.2386	0.9568	-0.0957
Durch. Jahresrendite	0.1039	-0.0237	0.0950	-0.0095
Durch. Tagesrendite	0.0004	-0.0001	0.0004	0.0000
Kumulierte Überrendite	0.2473	-1.0370	0.1584	-0.8941
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0004	0.0001	-0.0004
# Trades	90	89	32	32
# Tage	1096	1410	1002	1477
Gewinn-Konstanz	0.8041	0.7298	0.8133	0.7175
Verlust-Ratio	0.0021	0.0023	0.0019	0.0024
Max. Drawdown	-0.4326	-0.5925	-0.4791	-0.4511
Drawdown Period	352	627	188	822
Longest Underwater Period	507	80	595	7
Max. Loss	-0.1242	0.0885	-0.1242	0.0718
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0776	-0.0126	-0.1838	-0.1108
Longest Losing Run (d)	7	6	8	6
Standard Error	0.0006	0.0005	0.0006	0.0005
p-Value	0.1275	0.1721	0.1348	0.2255

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 72: Übersicht Resultate RSI SNPS SP2

Relative Strength Index VRTX SP2 (07-16)

	RSI(14,70,30)		RSI(21,70,30)		RSI(55,60,40)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.1350	-0.3538	0.7906	0.0600	0.7508	0.2198
Durch. Jahresrendite	0.1128	-0.0352	0.0786	0.0060	0.0746	0.0219
Durch. Tagesrendite	0.0005	-0.0001	0.0003	0.0000	0.0003	0.0001
Kumulierte Überrendite	0.4436	-1.0452	0.0992	-0.6314	0.0594	-0.4716
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0002
# Trades	30	29	15	14	10	9
# Tage	1167	1328	1178	1310	964	1496
Gewinn-Konstanz	0.7527	0.7288	0.7467	0.7316	0.7821	0.6755
Verlust-Ratio	0.0050	0.0049	0.0048	0.0050	0.0038	0.0059
Max. Drawdown	-1.0135	-0.9183	-0.9566	-0.4613	-0.5256	-0.5416
Drawdown Period	205	816	205	329	148	285
Longest Underwater Period	543	144	459	925	806	477
Max. Loss	-0.1825	0.4790	-0.1825	0.4790	-0.1825	0.4790
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1532	-0.2674	-0.1532	-0.2674	-0.1532	-0.2674
Longest Losing Run (d)	8	8	8	8	8	8
Standard Error	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0012	0.0010
p-Value	0.2667	0.3069	0.3613	0.4158	0.3370	0.4507

	RSI(144,60,40)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.1415	0.2914
Durch. Jahresrendite	0.1135	0.0290
Durch. Tagesrendite	0.0005	0.0001
Kumulierte Überrendite	0.4501	-0.4000
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	-0.0002
# Trades	1	1
# Tage	797	1427
Gewinn-Konstanz	0.7821	0.6565
Verlust-Ratio	0.0028	0.0056
Max. Drawdown	-0.3070	-0.7388
Drawdown Period	79	137
Longest Underwater Period	289	248
Max. Loss	-0.1479	0.4790
Longest Losing Run (Cum %)	-0.2674	-0.1835
Longest Losing Run (d)	8	8
Standard Error	0.0013	0.0010
p-Value	0.1840	0.4731

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 73: Übersicht Resultate RSI VRTX SP2

Moving Average HAL SP2 (07-16)

	MA(10)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.6742	-0.0529
Durch. Jahresrendite	0.0670	-0.0053
Durch. Tagesrendite	0.0003	0.0000
Kumulierte Überrendite	0.0804	-0.6467
Durch. tägliche Überrendite	0.0000	-0.0003
# Trades	208	208
# Tage	1377	1132
Gewinn-Konstanz	0.7294	0.7771
Verlust-Ratio	0.0040	0.0041
Max. Drawdown	-0.5212	-0.8038
Drawdown Period	174	234
Longest Underwater Period	411	70
Max. Loss	-0.1624	0.2115
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0437	-0.6208
Longest Losing Run (d)	5	8
Standard Error	0.0009	0.0009
p-Value	0.3869	0.3821

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 74: Übersicht Resultate MA HAL SP2**Moving Average Convergence/Divergence HAL SP2 (07-16)**

	MACD(30,50,150)		MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.7779	-0.1841	1.4583	-0.8645
Durch. Jahresrendite	0.0773	-0.0183	0.1448	-0.0859
Durch. Tagesrendite	0.0003	-0.0001	0.0006	-0.0003
Kumulierte Überrendite	0.1841	-0.7779	0.8645	-1.4583
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0003	0.0003	-0.0006
# Trades	24	24	11	11
# Tage	1479	1039	1568	950
Gewinn-Konstanz	0.7080	0.8029	0.6988	0.8121
Verlust-Ratio	0.0041	0.0040	0.0042	0.0040
Max. Drawdown	-0.4352	-1.0405	-0.2449	-1.2525
Drawdown Period	310	87	427	1611
Longest Underwater Period	302	1524	392	137
Max. Loss	-0.1115	0.2115	-0.1042	0.2115
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1693	-0.2740	-0.1693	-0.2740
Longest Losing Run (d)	8	8	8	8
Standard Error	0.0009	0.0010	0.0008	0.0010
p-Value	0.3684	0.3353	0.2064	0.1266

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 75: Übersicht Resultate MACD HAL SP2

Relative Strength Index HAL SP2 (07-16)

	RSI(9,60,40)		RSI(144,60,40)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.6238	0.0124	0.7184	0.4153
Durch. Jahresrendite	0.0620	0.0012	0.0713	0.0412
Durch. Tagesrendite	0.0002	0.0000	0.0003	0.0002
Kumulierte Überrendite	0.0300	-0.5814	0.1246	-0.1785
Durch. tägliche Überrendite	0.0000	-0.0002	0.0000	-0.0001
# Trades	89	89	2	2
# Tage	1116	1392	693	1378
Gewinn-Konstanz	0.7839	0.7231	0.8085	0.6702
Verlust-Ratio	0.0040	0.0041	0.0024	0.0042
Max. Drawdown	-0.8876	-0.4574	-0.3870	-0.4768
Drawdown Period	92	242	28	233
Longest Underwater Period	1002	651	139	667
Max. Loss	-0.1876	0.0824	-0.1876	0.1130
Longest Losing Run (Cum %)	-0.6208	-0.0646	-0.1910	-0.1693
Longest Losing Run (d)	8	8	7	8
Standard Error	0.0009	0.0009	0.0011	0.0009
p-Value	0.3665	0.3982	0.2393	0.4705

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 76: Übersicht Resultate RSI HAL SP2**Volume Price Trend HAL SP2 (07-16)**

	VPT(20)		VPT(25)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	1.3776	-0.7754	0.8060	-0.2072
Durch. Jahresrendite	0.1368	-0.0770	0.0801	-0.0206
Durch. Tagesrendite	0.0005	-0.0003	0.0003	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.7838	-1.3692	0.2123	-0.8010
Durch. tägliche Überrendite	0.0003	-0.0005	0.0001	-0.0003
# Trades	116	116	92	92
# Tage	1372	1126	1325	1168
Gewinn-Konstanz	0.7294	0.7704	0.7350	0.7612
Verlust-Ratio	0.0037	0.0044	0.0036	0.0045
Max. Drawdown	-0.3157	-1.1620	-0.4560	-0.9137
Drawdown Period	61	270	193	252
Longest Underwater Period	689	21	1164	857
Max. Loss	-0.1123	0.2115	-0.1841	0.2115
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0987	-0.2740	-0.0646	-0.6208
Longest Losing Run (d)	8	8	8	8
Standard Error	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
p-Value	0.1924	0.1638	0.3385	0.3288

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 77: Übersicht Resultate VPT HAL SP2

Exponential Moving Average INCY SP2 (07-16)

	EMA(100)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	2.9741	-0.1613
Durch. Jahresrendite	0.2954	-0.0160
Durch. Tagesrendite	0.0012	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.1613	-2.9741
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0012
# Trades	55	56
# Tage	1606	912
Gewinn-Konstanz	0.6885	0.8224
Verlust-Ratio	0.0063	0.0048
Max. Drawdown	-0.2009	-1.4857
Drawdown Period	338	202
Longest Underwater Period	360	200
Max. Loss	-0.2417	0.1664
Longest Losing Run (Cum %)	-0.2095	-0.1398
Longest Losing Run (d)	8	7
Standard Error	0.0012	0.0014
p-Value	0.2618	0.1765

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 78: Übersicht Resultate EMA INCY SP2**Moving Average INCY SP2 (07-16)**

	MA(100)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	2.9467	-0.3003
Durch. Jahresrendite	0.2927	-0.0298
Durch. Tagesrendite	0.0012	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.1339	-3.1131
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	-0.0012
# Trades	53	52
# Tage	1511	908
Gewinn-Konstanz	0.6667	0.7847
Verlust-Ratio	0.0059	0.0048
Max. Drawdown	-0.4292	-1.2072
Drawdown Period	323	116
Longest Underwater Period	365	201
Max. Loss	-0.2417	0.1664
Longest Losing Run (Cum %)	-0.2095	-0.1398
Longest Losing Run (d)	8	7
Standard Error	0.0012	0.0014
p-Value	0.2390	0.1497

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 79: Übersicht Resultate MA INCY SP2

Commodity Channel Index AES SP2 (07-16)

	CCI(40)		CCI(80)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.4366	0.7078	-0.1936	0.0933
Durch. Jahresrendite	-0.0434	0.0703	-0.0192	0.0093
Durch. Tagesrendite	-0.0002	0.0003	-0.0001	0.0000
Kumulierte Überrendite	0.1990	1.3434	0.4420	0.7289
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	0.0005	0.0002	0.0003
# Trades	92	104	58	71
# Tage	510	548	476	619
Gewinn-Konstanz	0.8832	0.8919	0.8752	0.8598
Verlust-Ratio	0.0014	0.0016	0.0012	0.0020
Max. Drawdown	-0.6262	-0.6028	-0.3643	-0.7829
Drawdown Period	1649	329	497	348
Longest Underwater Period	378	704	557	1860
Max. Loss	-0.0750	0.2491	-0.0750	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0223	-0.1454	-0.0223	-0.1671
Longest Losing Run (d)	4	7	4	9
Standard Error	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011
p-Value	0.3096	0.0951	0.4509	0.3596

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 80: Übersicht Resultate CCI AES SP2

Exponential Moving Average AES SP2 (07-16)

	EMA(25)		EMA(50)		EMA(75)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.3373	-0.2983	-0.1249	-0.5106	-0.1607	-0.4749
Durch. Jahresrendite	-0.0335	-0.0296	-0.0124	-0.0507	-0.0160	-0.0472
Durch. Tagesrendite	-0.0001	-0.0001	0.0000	-0.0002	-0.0001	-0.0002
Kumulierte Überrendite	0.2983	0.3373	0.5106	0.1249	0.4749	0.1607
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000	0.0002	0.0001
# Trades	166	168	111	113	84	86
# Tage	1257	1261	1266	1252	1245	1273
Gewinn-Konstanz	0.7553	0.7696	0.7569	0.7680	0.7612	0.7636
Verlust-Ratio	0.0033	0.0038	0.0032	0.0040	0.0031	0.0041
Max. Drawdown	-0.5379	-1.2618	-0.4311	-1.2305	-0.5136	-1.2610
Drawdown Period	1603	289	1610	408	1614	408
Longest Underwater Period	509	128	509	76	494	21
Max. Loss	-0.0750	0.2491	-0.0750	0.2491	-0.0750	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0223	-0.1671	-0.0649	-0.1671	-0.0649	-0.1671
Longest Losing Run (d)	4	9	6	9	6	9
Standard Error	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
p-Value	0.4927	0.4926	0.4291	0.4287	0.4434	0.4443

	EMA(100)		EMA(150)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.2153	-0.4203	-0.5399	-0.0957
Durch. Jahresrendite	-0.0214	-0.0417	-0.0536	-0.0095
Durch. Tagesrendite	-0.0001	-0.0002	-0.0002	0.0000
Kumulierte Überrendite	0.4203	0.2153	0.0957	0.5399
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	0.0001	0.0000	0.0002
# Trades	85	87	78	80
# Tage	1248	1270	1281	1237
Gewinn-Konstanz	0.7596	0.7652	0.7509	0.7739
Verlust-Ratio	0.0031	0.0042	0.0032	0.0041
Max. Drawdown	-0.5151	-1.2548	-0.5540	-1.1295
Drawdown Period	1613	289	499	289
Longest Underwater Period	509	87	588	66
Max. Loss	-0.0750	0.2491	-0.0750	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0649	-0.1671	-0.0649	-0.1671
Longest Losing Run (d)	6	9	6	9
Standard Error	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
p-Value	0.4632	0.4637	0.4220	0.4201

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 81: Übersicht Resultate EMA AES SP2

Breakout Highest High Lowest Low AES SP2 (07-16)

	HH-LL(20)		HH-LL(25)		HH-LL(50)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.2001	-0.5519	-0.1646	-0.6267	-0.2309	-0.4251
Durch. Jahresrendite	-0.0199	-0.0548	-0.0163	-0.0622	-0.0229	-0.0422
Durch. Tagesrendite	-0.0001	-0.0002	-0.0001	-0.0002	-0.0001	-0.0002
Kumulierte Überrendite	0.4354	0.0837	0.4710	0.0089	0.4047	0.2105
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	0.0000	0.0002	0.0000	0.0002	0.0001
# Trades	30	30	24	26	14	16
# Tage	1339	1134	1293	1177	1328	1089
Gewinn-Konstanz	0.7358	0.7819	0.7429	0.7708	0.7290	0.7747
Verlust-Ratio	0.0035	0.0035	0.0033	0.0037	0.0032	0.0036
Max. Drawdown	-0.5180	-1.1146	-0.5493	-0.9821	-0.6735	-1.0151
Drawdown Period	1603	412	509	366	441	350
Longest Underwater Period	580	11	614	36	2	11
Max. Loss	-0.0909	0.2491	-0.0751	0.2491	-0.0843	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0935	-0.1671	-0.0935	-0.1671	-0.0649	-0.1671
Longest Losing Run (d)	6	9	6	9	6	9
Standard Error	0.0008	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0009
p-Value	0.4515	0.3967	0.4418	0.3756	0.4630	0.4396

	HH-LL(75)		HH-LL(100)		HH-LL(150)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.1408	-0.5152	-0.1701	-0.3395	-0.0599	-0.2486
Durch. Jahresrendite	-0.0140	-0.0512	-0.0169	-0.0337	-0.0059	-0.0247
Durch. Tagesrendite	-0.0001	-0.0002	-0.0001	-0.0001	0.0000	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.4948	0.1204	0.4655	0.2961	0.5757	0.3869
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	0.0000	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002
# Trades	9	11	7	9	5	6
# Tage	1126	1291	1210	1163	1052	1163
Gewinn-Konstanz	0.7541	0.7298	0.7271	0.7461	0.7378	0.7239
Verlust-Ratio	0.0027	0.0043	0.0029	0.0039	0.0025	0.0038
Max. Drawdown	-0.5453	-1.1453	-0.4090	-1.1029	-0.4303	-1.1503
Drawdown Period	497	335	494	335	939	182
Longest Underwater Period	582	36	278	36	14	20
Max. Loss	-0.0750	0.2491	-0.0857	0.2491	-0.0857	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1263	-0.1671	-0.1263	-0.1671	-0.1263	-0.1671
Longest Losing Run (d)	7	9	7	9	7	9
Standard Error	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
p-Value	0.4435	0.4320	0.4491	0.4823	0.4156	0.4826

	HH-LL(200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.6149	0.3064
Durch. Jahresrendite	-0.0611	0.0304
Durch. Tagesrendite	-0.0002	0.0001
Kumulierte Überrendite	0.0207	0.9420
Durch. tägliche Überrendite	0.0000	0.0004
# Trades	6	6
# Tage	1022	1193

Gewinn-Konstanz	0.7215	0.7004
Verlust-Ratio	0.0025	0.0037
Max. Drawdown	-0.7897	-1.1503
Drawdown Period	939	182
Longest Underwater Period	14	1081
Max. Loss	-0.1196	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1808	-0.1671
Longest Losing Run (d)	8	9
Standard Error	0.0009	0.0009
p-Value	0.3533	0.2811

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 82: Übersicht Resultate HH-LL AES SP2

Moving Average AES SP2 (07-16)

	MA(75)		MA(100)		MA(150)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.0965	-0.7697	-0.0333	-0.6568	-0.1000	-0.3558
Durch. Jahresrendite	0.0096	-0.0764	-0.0033	-0.0652	-0.0099	-0.0353
Durch. Tagesrendite	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.7321	-0.1341	0.6023	-0.0213	0.5356	0.2798
Durch. tägliche Überrendite	0.0003	-0.0001	0.0002	0.0000	0.0002	0.0001
# Trades	71	71	71	71	67	68
# Tage	1199	1245	1154	1265	1189	1180
Gewinn-Konstanz	0.7418	0.7378	0.7366	0.7271	0.7084	0.7267
Verlust-Ratio	0.0029	0.0040	0.0028	0.0041	0.0029	0.0038
Max. Drawdown	-0.4199	-1.1306	-0.4012	-1.2230	-0.3834	-1.0397
Drawdown Period	436	289	1614	408	1115	173
Longest Underwater Period	527	114	522	4	393	94
Max. Loss	-0.0750	0.2491	-0.0750	0.2491	-0.0750	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0649	-0.1671	-0.0649	-0.1671	-0.0649	-0.1671
Longest Losing Run (d)	6	9	6	9	6	9
Standard Error	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
p-Value	0.3522	0.3365	0.4007	0.3785	0.4241	0.4779

	MA(200)		MA(250)	
	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.3432	-0.2428	-0.5032	-0.1195
Durch. Jahresrendite	-0.0341	-0.0241	-0.0500	-0.0119
Durch. Tagesrendite	-0.0001	-0.0001	-0.0002	0.0000
Kumulierte Überrendite	0.2923	0.3928	0.1324	0.5161
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	0.0002	0.0001	0.0002
# Trades	45	46	40	39
# Tage	1184	1135	1094	1175
Gewinn-Konstanz	0.6909	0.7120	0.6857	0.6857
Verlust-Ratio	0.0028	0.0037	0.0026	0.0037
Max. Drawdown	-0.4309	-1.1932	-0.5799	-1.3343
Drawdown Period	1825	184	1810	289
Longest Underwater Period	441	104	405	2
Max. Loss	-0.0857	0.2491	-0.0857	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1263	-0.1671	-0.1263	-0.1671
Longest Losing Run (d)	7	9	7	9
Standard Error	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
p-Value	0.4831	0.4828	0.4094	0.4322

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 83: Übersicht Resultate MA AES SP2

Moving Average Convergence/Divergence AES SP2 (07-16)

	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	0.0153	-0.6509
Durch. Jahresrendite	0.0015	-0.0647
Durch. Tagesrendite	0.0000	-0.0003
Kumulierte Überrendite	0.6509	-0.0153
Durch. tägliche Überrendite	0.0003	0.0000
# Trades	13	15
# Tage	1256	1262
Gewinn-Konstanz	0.7624	0.7624
Verlust-Ratio	0.0032	0.0040
Max. Drawdown	-1.1271	-0.8660
Drawdown Period	563	1879
Longest Underwater Period	1587	121
Max. Loss	-0.1178	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1263	-0.1671
Longest Losing Run (d)	7	9
Standard Error	0.0009	0.0009
p-Value	0.3796	0.3801

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 84: Übersicht Resultate MACD AES SP2

Volume Price Trend AES SP2 (07-16)

	VPT(20)		VPT(25)		VPT(50)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.1228	-0.4522	-0.0829	-0.5716	0.2200	-0.7862
Durch. Jahresrendite	-0.0122	-0.0449	-0.0082	-0.0568	0.0218	-0.0781
Durch. Tagesrendite	0.0000	-0.0002	0.0000	-0.0002	0.0001	-0.0003
Kumulierte Überrendite	0.5128	0.1834	0.5527	0.0639	0.8556	-0.1506
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	0.0001	0.0002	0.0000	0.0003	-0.0001
# Trades	124	124	113	113	63	64
# Tage	1197	1301	1178	1315	1108	1360
Gewinn-Konstanz	0.7620	0.7517	0.7636	0.7461	0.7735	0.7219
Verlust-Ratio	0.0032	0.0039	0.0032	0.0039	0.0027	0.0043
Max. Drawdown	-0.8580	-0.9653	-0.5563	-1.0313	-0.4954	-0.9766
Drawdown Period	338	207	468	289	440	301
Longest Underwater Period	468	123	1040	111	906	98
Max. Loss	-0.1070	0.2491	-0.1070	0.2491	-0.0857	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0759	-0.1671	-0.0935	-0.1671	-0.0915	-0.1671
Longest Losing Run (d)	6	9	6	9	5	9
Standard Error	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008
p-Value	0.4322	0.4557	0.4183	0.4152	0.3084	0.3494

	VPT(75)		VPT(100)		VPT(150)	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.0788	-0.5948	-0.1947	-0.4867	-0.1343	-0.3674
Durch. Jahresrendite	-0.0078	-0.0591	-0.0193	-0.0483	-0.0133	-0.0365
Durch. Tagesrendite	0.0000	-0.0002	-0.0001	-0.0002	-0.0001	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.5568	0.0408	0.4409	0.1488	0.5013	0.2682
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	0.0000	0.0002	0.0001	0.0002	0.0001
# Trades	43	43	42	42	35	35
# Tage	1105	1338	1073	1345	968	1400
Gewinn-Konstanz	0.7592	0.7195	0.7533	0.7100	0.7509	0.6834
Verlust-Ratio	0.0026	0.0043	0.0025	0.0044	0.0024	0.0043
Max. Drawdown	-0.7347	-1.1007	-0.6386	-1.0448	-0.3800	-1.3129
Drawdown Period	524	335	492	335	1810	335
Longest Underwater Period	15	71	1477	40	28	28
Max. Loss	-0.0751	0.2491	-0.0750	0.2491	-0.0857	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0649	-0.1671	-0.1263	-0.1671	-0.0345	-0.1671
Longest Losing Run (d)	6	9	7	9	6	9
Standard Error	0.0009	0.0008	0.0009	0.0008	0.0009	0.0008
p-Value	0.4204	0.4102	0.4689	0.4485	0.4521	0.4953

VPT(200)		
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.3013	-0.2905
Durch. Jahresrendite	-0.0299	-0.0289
Durch. Tagesrendite	-0.0001	-0.0001
Kumulierte Überrendite	0.3343	0.3451
Durch. tägliche Überrendite	0.0001	0.0001
# Trades	40	41
# Tage	881	1437

Gewinn-Konstanz	0.7485	0.6536
Verlust-Ratio	0.0021	0.0044
Max. Drawdown	-0.4299	-1.4065
Drawdown Period	1807	335
Longest Underwater Period	296	7
Max. Loss	-0.0857	0.2491
Longest Losing Run (Cum %)	-0.0990	-0.1671
Longest Losing Run (d)	7	9
Standard Error	0.0010	0.0008
p-Value	0.4636	0.4757

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 85: Übersicht Resultate VPT AES SP2

Ticker	Indikator	Kum. Rendite	Kum. Ü.rendite	Rank_R	Rank_ÜR	Rank_Gesamt
ntap	VPT(150)	1.3330	1.4576	5	1	6
hal	MACD(75,100,200)	1.4583	0.8645	3	5	8
ntap	VPT(250)	1.0623	1.1869	8	2	10
hal	VPT(20)	1.3776	0.7838	4	10	14
ntap	MA(200)	0.9077	1.0323	14	3	17
ntap	VPT(200)	0.8121	0.9367	15	4	19
glw	MACD(75,100,200)	0.9743	0.7215	10	12	22
glw	HH-LL(75)	0.9295	0.6768	13	15	28
ntap	EMA(250)	0.7157	0.8403	23	7	30
ntap	MA(150)	0.6924	0.8170	25	8	33
ntap	HH-LL(200)	0.6602	0.7848	28	9	37
VRTX	RSI(144,60,40)	1.1415	0.4501	6	34	40
VRTX	RSI(14,70,30)	1.1350	0.4436	7	36	43
ntap	EMA(150)	0.5889	0.7135	31	13	44
ntap	HH-LL(100)	0.5843	0.7089	32	14	46
glw	HH-LL(100)	0.7277	0.4749	21	30	51
ntap	VPT(75)	0.5415	0.6661	36	16	52
ntap	VPT(100)	0.5294	0.6540	37	17	54
aes	VPT(50)	0.2200	0.8556	50	6	56
glw	VPT(5)	0.6994	0.4466	24	35	59
snps	RSI(9,60,40)	1.0457	0.2473	9	50	59
incy	EMA(100)	2.9741	0.1613	1	60	61
aes	MA(75)	0.0965	0.7321	51	11	62
ntap	HH-LL(50)	0.4091	0.5337	42	24	66
incy	MA(100)	2.9467	0.1339	2	64	66
hal	VPT(25)	0.8060	0.2123	16	53	69
ntap	MA(100)	0.3807	0.5053	44	27	71
glw	MACD(30,50,150)	0.6335	0.3808	29	42	71
aes	MACD(75,100,200)	0.0153	0.6509	54	18	72
snps	RSI(21,60,40)	0.9568	0.1584	11	61	72
aes	MA(100)	-0.0333	0.6023	55	19	74
twx	HH-LL(100)	0.9482	0.1534	12	62	74
aes	HH-LL(150)	-0.0599	0.5757	56	20	76
hal	MACD(30,50,150)	0.7779	0.1841	18	58	76
aes	VPT(75)	-0.0788	0.5568	57	21	78

intc	MA(25)	0.7436	0.1657	20	59	79
aes	VPT(25)	-0.0829	0.5527	58	22	80
glw	HH-LL(10)	0.5547	0.3019	34	46	80
aes	MA(150)	-0.1000	0.5356	59	23	82
aes	VPT(20)	-0.1228	0.5128	60	25	85
VRTX	RSI(21,70,30)	0.7906	0.0992	17	69	86
aes	EMA(50)	-0.1249	0.5106	61	26	87
glw	VPT(10)	0.5068	0.2541	38	49	87
hal	RSI(144,60,40)	0.7184	0.1246	22	67	89
aes	VPT(150)	-0.1343	0.5013	62	28	90
glw	VPT(75)	0.4985	0.2458	39	51	90
ntap	HH-LL(250)	0.2492	0.3738	48	43	91
aes	HH-LL(75)	-0.1408	0.4948	63	29	92
glw	A-HH-LL(5)	0.4746	0.2218	40	52	92
VRTX	RSI(55,60,40)	0.7508	0.0594	19	73	92
ntap	VPT(5)	0.2320	0.3566	49	44	93
intc	MACD(30,50,150)	0.6823	0.1044	26	68	94
aes	EMA(75)	-0.1607	0.4749	64	31	95
glw	EMA(20)	0.4572	0.2045	41	55	96
aes	HH-LL(25)	-0.1646	0.4710	65	32	97
hal	MA(10)	0.6742	0.0804	27	71	98
aes	HH-LL(100)	-0.1701	0.4655	66	33	99
yhoo	MACD(75,100,200)	0.5432	0.1312	35	66	101
aes	CCI(80)	-0.1936	0.4420	67	37	104
hal	RSI(9,60,40)	0.6238	0.0300	30	74	104
ntap	MACD(75,100,200)	0.0835	0.2081	52	54	106
aes	VPT(100)	-0.1947	0.4409	68	38	106
glw	HH-LL(50)	0.4013	0.1486	43	63	106
aes	HH-LL(20)	-0.2001	0.4354	69	39	108
ntap	MA(75)	0.0662	0.1908	53	57	110
aes	EMA(100)	-0.2153	0.4203	70	40	110
intc	EMA(20)	0.5791	0.0012	33	78	111
aes	HH-LL(50)	-0.2309	0.4047	71	41	112
aes	VPT(200)	-0.3013	0.3343	72	45	117
glw	A-HH-LL(150)	0.3206	0.0679	45	72	117
aes	EMA(25)	-0.3373	0.2983	73	47	120
glw	MA(25)	0.2778	0.0251	46	75	121
aes	MA(200)	-0.3432	0.2923	74	48	122
glw	EMA(25)	0.2737	0.0209	47	76	123
aes	CCI(40)	-0.4366	0.1990	75	56	131
aes	MA(250)	-0.5032	0.1324	76	65	141
aes	EMA(150)	-0.5399	0.0957	77	70	147
aes	HH-LL(200)	-0.6149	0.0207	78	77	155

Tabelle 86: Übersicht der erfolgreichsten Handelsstrategien SP2

Anhang 6: Resultate P0

Volume Price Trend NTAP P0 (96-16)

	VPT(150)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	5.0676	-2.5442
Durch. Jahresrendite	0.2516	-0.1263
Durch. Tagesrendite	0.0010	-0.0005
Kumulierte Überrendite	2.6289	-4.9829
Durch. tägliche Überrendite	0.0005	-0.0010
# Trades	40	40
# Tage	2757	2129
Gewinn-Konstanz	0.7120	0.7611
Verlust-Ratio	0.0047	0.0044
Max. Drawdown	-0.3035	-2.2230
Drawdown Period	11	3802
Longest Underwater Period	1071	238
Max. Loss	-0.2346	0.3431
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1787	-0.5406
Longest Losing Run (d)	10	12
Standard Error	0.0009	0.0010
p-Value	0.0725	0.0488

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 87: Übersicht Resultate VPT(150) NTAP P0



Abbildung 51: Turnover VPT (150) NTAP P0

Moving Average Convergence/Divergence HAL P0 (96-16)

	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	2.1707	-0.9269
Durch. Jahresrendite	0.1078	-0.0460
Durch. Tagesrendite	0.0004	-0.0002
Kumulierte Überrendite	0.9269	-2.1707
Durch. tägliche Überrendite	0.0002	-0.0004
# Trades	22	22
# Tage	3018	2018
Gewinn-Konstanz	0.7084	0.8018
Verlust-Ratio	0.0046	0.0045
Max. Drawdown	-0.7791	-1.3081
Drawdown Period	741	4204
Longest Underwater Period	1498	58
Max. Loss	-0.1630	0.2135
Longest Losing Run (Cum %)	-0.2263	-0.1387
Longest Losing Run (d)	8	10
Standard Error	0.0007	0.0008
p-Value	0.2397	0.1777

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 88: Übersicht Resultate MACD(75,100,200) HAL P0

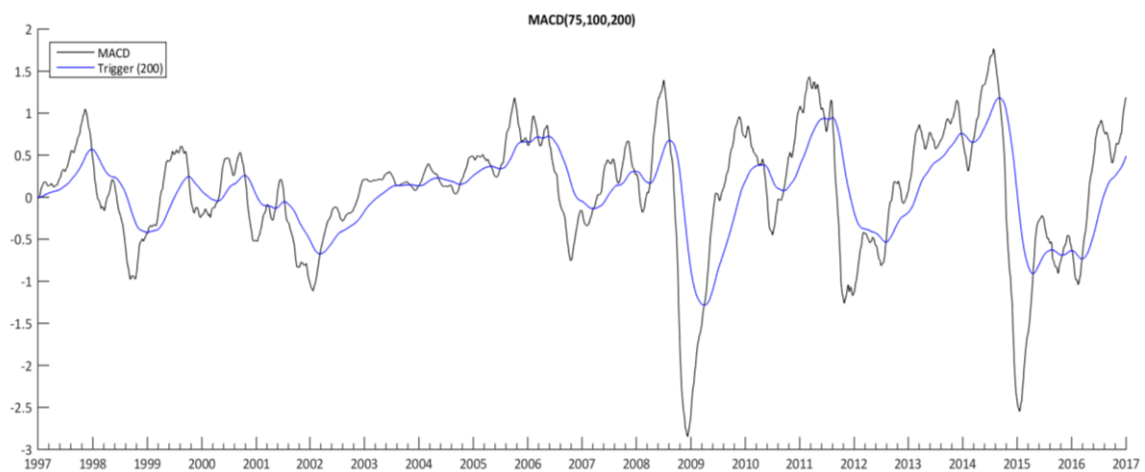


Abbildung 52: Trigger MACD(75,100,200) HAL P0

Anhang 7: Resultate P0R

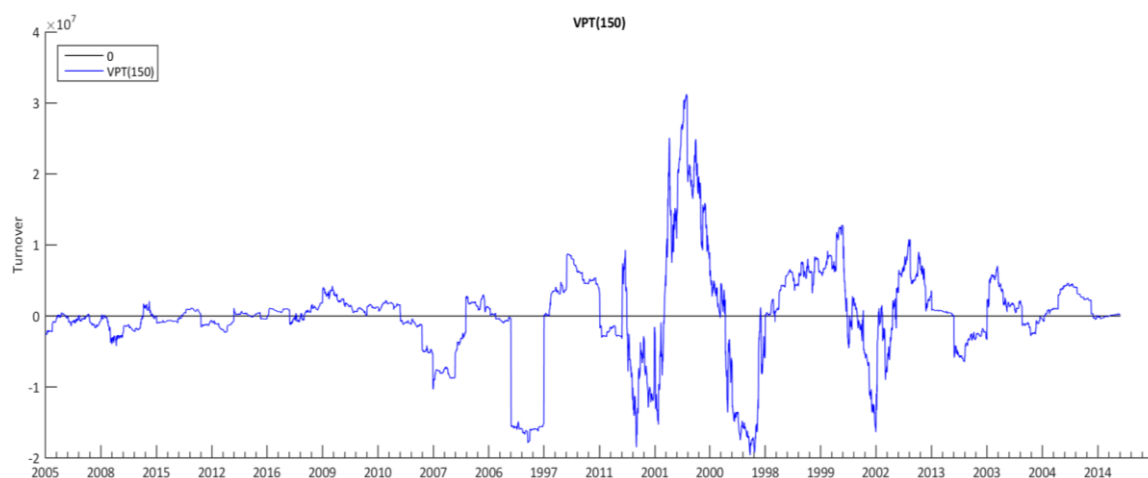
NTAP P0R	HAL P0R
2005	1998
2008	2001
2015	2010
2012	2002
2016	2015
2009	2003
2010	2011
2007	2012
2006	2004
1997	1999
2011	1997
2001	2014
2000	2013
1998	2005
1999	2007
2002	2006
2013	2016
2003	2000
2004	2009
2014	2008

Tabelle 89: Verteilung der Jahre P0R

Volume Price Trend NTAP P0R (96-16)

	VPT(150)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	6.7946	-6.2377
Durch. Jahresrendite	0.3375	-0.3098
Durch. Tagesrendite	0.0014	-0.0012
Kumulierte Überrendite	6.5574	-6.4748
Durch. tägliche Überrendite	0.0013	-0.0013
# Trades	45	45
# Tage	2627	2257
Gewinn-Konstanz	0.7244	0.7502
Verlust-Ratio	0.0065	0.0090
Max. Drawdown	-1.3801	-3.7610
Drawdown Period	501	2530
Longest Underwater Period	1704	366
Max. Loss	-0.8704	1.0878
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1787	-0.5406
Longest Losing Run (d)	10	12
Standard Error	0.0020	0.0021
p-Value	0.1029	0.0917

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 90: Übersicht Resultate VPT(150) NTAP P0R**Abbildung 53: Turnover VPT (150) NTAP P0**

Moving Average Convergence/Divergence HAL P0R (96-16)

	MACD(75,100,200)	
	Buy	Sell
Kumulierte Rendite*	-0.9031	0.5598
Durch. Jahresrendite	-0.0449	0.0278
Durch. Tagesrendite	-0.0002	0.0001
Kumulierte Überrendite	-0.5598	0.9031
Durch. tägliche Überrendite	-0.0001	0.0002
# Trades	22	23
# Tage	2918	2116
Gewinn-Konstanz	0.7153	0.7946
Verlust-Ratio	0.0059	0.0052
Max. Drawdown	-2.5603	-1.1804
Drawdown Period	543	359
Longest Underwater Period	1160	375
Max. Loss	-1.8954	1.5626
Longest Losing Run (Cum %)	-0.1387	-0.0882
Longest Losing Run (d)	10	8
Standard Error	0.0014	0.0016
p-Value	0.4330	0.4172

*Die Renditen sind als natürliche Zahlen dargestellt. Die Zahl eins entspricht 100%.

Tabelle 91: Übersicht Resultate MACD(75,100,200) HAL P0R
